

**TRANSPORTE MARÍTIMO INTERNACIONAL Y SU
IMPACTO AMBIENTAL EN LA BAHÍA DE
CARTAGENA**

ERIKA DALLANA LONDOÑO ESCUDERO

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
PROGRAMA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
BOGOTÁ D.C, IX SEMESTRE, 2017**

TRANSPORTE MARÍTIMO INTERNACIONAL Y SU IMPACTO AMBIENTAL EN LA BAHÍA DE CARTAGENA

ERIKA DALLANA LONDOÑO ESCUDERO

**Trabajo de grado para obtener el título de Profesional en Negocios
Internacionales**

Asesora: SOLVEY PERILLA
Ambiental

**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
PROGRAMA DE NEGOCIOS INTERNACIONALES
BOGOTÁ D.C, IX SEMESTRE, 2017**

TABLA DE CONTENIDO

1. CAPITULO: RESUMEN.....	6
1.2 INTRODUCCION.....	7
2. CAPITULO: OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1 OBJETIVO GENERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
3. CAPITULO: ANTECEDENTES	9
4. CAPITULO: MARCO CONCEPTUAL	13
4.1 DEFINICION DE IMPACTO AMBIENTAL.....	15
4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	17
4.3 METODOLOGÍAS DE EIA	21
4.4 GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	24
4.5 CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL	26
5. CAPITULO: MARCO LEGAL	31
5.1 MARCO JURIDICO INTERNACIONAL	31
5.2 MARCO JURÍDICO NACIONAL.....	33
ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL POR LA DEMANDA CRECIENTE DEL TRANSPORTE MARITIMO EN EL PUERTO DE CARTAGENA PRODUCTO DE LA VIGENCIA DEL TLC CON EEUU EN EL 2015.	38
6. CAPITULO: AUMENTO EN LA CANTIDAD DE BUQUES QUE ATRACAN EN CARTAGENA POR LA DEMANDA CRECIENTE A RAÍZ DEL TLC CON EEUU	39
6.1 GENERALIZACIÓN DEL PUERTO DE CARTAGENA	39
6.2 TRÁFICO DE GRANDES BUQUES EN LOS PUERTOS DE CARTAGENA 2015 44	
6.3 DEMANDA CRECIENTE EN EL PUERTO DE CARTAGENA CONSECUENCIA DEL TLC CON EEUU.....	45

7. <i>CAPÍTULO: COMERCIO MARÍTIMO INTERNACIONAL Y SU INFLUENCIA EN</i>	
EL MEDIO AMBIENTE	48
7.1 CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA.....	49
7.2 CONTAMINACIÓN MARÍTIMA.....	49
7.3 TIPOS DE CONTAMINACIÓN POR EL TRANSPORTE MARÍTIMO	
INTERNACIONAL	51
7.4 CONTAMINACIÓN POR PETRÓLEO Y SUS DERIVADOS	52
7.5 EMISIÓN DE GASES POR GRANDES BUQUES	58
7.6 TRANSPORTE DE ESPECIES ALOCTONAS	60
8. <i>CAPÍTULO: IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE MARÍTIMO</i>	
INTERNACIONAL.....	62
8.1 EIA, LISTA DE CHEQUEO.....	62
8.2 ANÁLISIS DE LA EIA.....	64
8.3 POSIBLES MEDIDAS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	67
8.4 CONCLUSIONES.....	70
9. BIBLIOGRAFÍA	74

1. *CAPITULO: RESUMEN*

La interacción mutua entre el transporte internacional y el medio ambiente se constituye como una preocupación creciente en el mundo actual, si bien es cierto que el 80% de mercancías son transportadas a través del mar, por lo que el transporte marítimo actúa como la columna vertebral del comercio internacional y la globalización. Sin embargo, el transporte marítimo se enfrenta al doble reto de la mitigación del cambio y de la adaptación a la demanda creciente.

Por lo tanto en el proyecto se pretende desarrollar los posibles efectos ambientales que producen el transporte marítimo en la Bahía de Cartagena y las medidas que se pueden llevar a cabo para prevenir y mitigar la contaminación y el cambio climático.

Por ende, se inicia con la presentación de los principales conceptos que se van a desarrollar a lo largo del proyecto, entre ellos se define el Impacto Ambiental, metodologías de Impacto Ambiental y la gestión de esta. Dichos términos son necesarios para llevar a cabo el proyecto y para determinar el posible impacto ambiental del creciente flujo marítimo internacional. Además de esto, se presenta la caracterización del puerto de Cartagena seguido del desarrollo de los objetivos; cabe mencionar, que todo el proyecto está enfocado en la misma línea de impacto ambiental que tiene en el puerto de Cartagena el aumento de la demanda del comercio internacional marítimo.

1.2 INTRODUCCION

Cartagena de Indias nace y se desarrolla como una ciudad-puerto, por lo que hace casi 500 años la bahía de Cartagena ha sido un punto estratégico para el comercio internacional. Si bien es cierto, el puerto de Cartagena ha aumentado su productividad y volumen de carga que se moviliza en la última década; el cual en el 2015 se posiciona como el 4° puerto más importante de Latinoamérica con la movilización de más de 2,5 millones de contenedores, después del de Balboa y Colón. (CEPAL, 2015)

La cifra afianza a Cartagena como uno de los puertos más importantes y permite pronosticar mayores incrementos de carga con la vigencia del TLC con EEUU y con la ampliación del Canal de Panamá; por lo que el flujo de navieras y frecuencia de atraque de buques cada vez serán mayores. Sin embargo, los ambientalistas están cada vez preocupados por esta demanda creciente; ya que si bien es cierto, si aumenta el tráfico de grandes buques también aumenta la contaminación que estos producen.

A pesar de esto, se ve que todos los esfuerzos en la actualidad en el puerto de Cartagena están enfocados en como suplir la demanda que exige tanto la ampliación del canal de Panamá como los acuerdos de Libre comercio que se han firmado; es decir enfocados en la ampliación del puerto, en mejorar la infraestructura y técnicas para un mejor manejo de los grandes buques “Post -panamá” que atracaran en Cartagena.

No obstante, es necesario prestarle la atención necesaria al impacto ambiental que genera esta demanda creciente portuaria, por lo que en este proyecto se pretende identificar la contaminación que produce el aumento del tráfico marítimo internacional, es decir, la contaminación que producen el tránsito de grandes buques y su impacto en el ambiente y ecosistema. Además se estudiarán las medidas jurídicas, nacionales e internacionales vigentes para conocer cuáles son

los contaminantes que en la actualidad están regulados. Y por lo tanto buscar medidas y soluciones posibles que disminuyan esta contaminación ambiental y así cumplir con el ODS #13, que consiste en adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos; y que así exista un verdadero Desarrollo Sostenible de Cartagena a largo plazo, pretendiendo que esta demanda creciente no solo sea positiva económicamente sino que también en términos medioambientales.

2. *CAPITULO:* OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación se dan a conocer los objetivos que se han planteado como meta para el buen desarrollo de la investigación; los cuales serán desarrollados de manera adecuada a lo largo del proyecto.

2.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar el impacto ambiental que conlleva la demanda creciente del transporte marítimo internacional en el puerto de Cartagena producto de la vigencia del TLC con EEU en el año 2015.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el aumento en la cantidad de buques que han atracado en el puerto de Cartagena por la demanda creciente portuaria a raíz de la vigencia del TLC con EEUU.

- Estudiar la contaminación que produce el tráfico de grandes buques del comercio marítimo internacional en el mar de Cartagena.
- Proponer medidas ambientales para disminuir la contaminación producida por el tráfico marítimo internacional.

3. *CAPITULO: ANTECEDENTES*

En cuanto a los antecedentes nos encontramos que estudios de impacto medioambiental enfocados en la Bahía de Cartagena, existen muy pocos pues se encuentran estudios del impacto social y económico, pero es de gran dificultad encontrar estudios de impacto ambiental que produce el transporte marítimo internacional en la Bahía de Cartagena; lo que demuestra que hoy en día no se presta mucho interés en el impacto ambiental que puede tener con el desarrollo del puerto. Sin embargo, con la investigación se encuentran algunos autores con estudios de temas similares, o sobre la misma línea de la temática pero de otros determinados lugares, por lo tanto se usaron como herramientas de comparación ya que Cartagena, gracias a su ubicación en el Caribe y su cercanía al canal de Panamá lo posicionan dentro del mayor nodo de conectividad en el mundo, como el canal de Suez, Shangai y Singapur, por lo que puede llegar a cumplir con características similares de grandes puertos que cuentan con una posición geoestratégica clave para el Comercio Internacional.

Por lo tanto, según el informe de Fedesarrollo (ORTIZ, 2014) sobre el Impacto Económico y Social del puerto de Cartagena, presenta que la Sociedad Portuaria Regional de Cartagena planea invertir 600 millones de dólares en la ampliación de su capacidad y de su tecnología logística con

el fin de aumentar el flujo de carga al garantizar el paso de buques de gran capacidad como los “Post-panamá”

Entre las ventajas que ofrece el puerto de Cartagena gracias a su ubicación geoestratégica cuenta con otras características como la excelencia operativa del puerto, las inversiones en tecnología y en sus sistemas para el manejo de la información en tiempo real; las tarifas competitivas frente a los demás puertos y la característica de contar con un personal capacitado cuyo ambiente laboral ha sido destacado con el premio de “Great Place to Work”. Estas ventajas aseguran el funcionamiento y el posicionamiento del puerto como uno de altos estándares de calidad en sus servicios; sin embargo el informe de Fedesarrollo no presenta ningún aspecto ambiental en su investigación.

La posición del puerto de Cartagena actualmente juega un papel crucial dentro del desarrollo económico del país, pues con el TLC con Estados Unidos y la conexión estratégica; hace que la rotación de mercancía tanto en importación como en exportación podría llegar a convertir este puerto como una de las más importantes plataformas logísticas del continente americano. Sin embargo, en el tema ambiental la bahía está desnaturalizada, se ha convertido en un ecosistema donde la vida marina se hace cada vez más difícil y genera mayores costos y amenazas a la actividad portuaria.

Según Naomi Klein (2014), en su libro “Esto lo cambia todo” sostiene que el cambio climático es una alerta que nos obliga a replantearnos nuestro modelo económico actual, defiende que la reducción masiva de emisiones de gases de efecto invernadero es la única oportunidad de acortar las enormes desigualdades económicas, replantear nuestras democracias fracturadas y reconstruir

las economías locales. Donde dedica un espacio en su libro para analizar el transporte marítimo y sus implicaciones en el medio ambiente.

Adicional a esto, el informe del Estado de los Ambientes Marinos y Costeros en Colombia, analiza las principales fuentes de contaminación que afectan la zona costera; donde la zona del Caribe se ve afectadamente directamente por los residuos oleosos provenientes de los buques, vertimientos industriales y la escorrentía de agroquímicos, entre otros. (GARAY, 2001). Para conocer las emisiones de los gases del efecto invernadero del transporte marítimo, Mar y Gerencia en su informe “Transporte Marítimo y Cambio climático” nos da a conocer los efectos observados y las emisiones del transporte marítimo internacional. (Mar Y Gerencia, 2011).

Por otro lado, en el estudio del impacto ambiental del tráfico marítimo Barcelona- Baleares por Cristina (BARRAGÁN, 2014) basa su investigación sobre los posibles efectos que tienen los buques que transitan la ruta de Barcelona- Baleares que últimamente se ha desarrollado con más potencia ya que hay menos distancia por vía marítima que por carretera.

En su estudio caracteriza los contaminantes como Bióticos y Abióticos; los primeros engloban a los contaminantes que tienen vida (bacterias, hongos, algas, etc) que al sufrir desplazamiento a través de los buques pueden variar ecosistemas.

Entre los contaminante Abióticos se encuentran los contaminantes químicos como los plaguicidas, hidrocarburos, los contaminantes atmosféricos y acústicos entre otros.

Se clasifica en cinco categorías principales las actividades que mayor impacto producen sobre ecosistemas marinos y costeros, que son: la contaminación química y la eutrofización, la pesca, el cambio climático global, las alteraciones físicas del hábitat y la invasión por especies exóticas.

En cuanto a la contaminación de buques a través de hidrocarburos INTERTANKO dictamina que los accidentes sólo provocan el 12% de la contaminación marina por hidrocarburos, operaciones rutinarias en los buques tales como limpieza de tanques y sentinas entre otras inciden un 37.7%. Por lo que se especula que tras el aumento considerado en este medio de transporte ha tenido poco desarrollo en materia de vigilancia; por lo que actividades de limpieza las hacen en las noches así pueden evitar los protocolos y es cuando se producen los derrames.

El transporte marítimo siempre ha estado considerado como un medio de transporte amigable al medioambiente, ya que se pensaba que las emisiones procedentes de este sector no superaban las 400 toneladas anuales. Sin embargo un informe de la ONU se filtró al diario británico *The guardian* (Guardian, 2008), con datos suministrados por las industrias petroleras y navieras, ha destapado la polémica estimando que las emisiones anuales realizadas por los buques han alcanzado ya los 120 millones de toneladas de CO₂ al año, cerca de un 4.5% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Aun siendo así, el transporte marítimo sigue siendo poco contaminante posicionándose detrás de otros factores contaminantes como los automóviles, el sector doméstico, la agricultura y la industria.

Incomparablemente los daños son más notables en las zonas portuarias y sus alrededores anotándose elevadas concentraciones químicas de TFT y PAH en sus sedimentos y gran cuantía de residuos flotantes.

Por último, se aconseja fomentar por parte de las autoridades la vigilancia, el control y el endurecimiento de las sanciones; tanto de los buques mercantes, embarcaciones de recreo, como de la industria de tierra.

Los puertos son un arma de suma importancia en la lucha para mitigar la contaminación, y así lo están demostrando gestionando proyectos para disminuir las emisiones contaminantes. Pero también se debería dedicar un mayor esfuerzo de financiación y creación de infraestructuras portuarias para recoger el residuo restante del lavado de tanques y detener la llegada de especies foráneas. (BARRAGÁN, 2014)

En la Guía de Impacto Ambiental de Terminales Portuarios (MINISTERIO DE AMBIENTE, 2005), se lleva a cabo la identificación de los impactos ambientales más relevantes que se generan durante las principales etapas de construcción y operación de un terminal portuario. Donde se lleva a cabo un listado de impactos generados en cada una de las etapas, con las posibles medidas de mitigación y el requerimiento de información. En la etapa de operación de los Terminales Portuarios se conocen los impactos sobre el Componente Atmosférico por Emisión de gases y partículas, Emisión de ruidos. También se da a conocer los impactos sobre el Componente Agua donde se encuentra la contaminación de las aguas por sustancias tóxicas, por descargas accidentales y por operaciones portuarias y de mantenimiento. Además de esto, también se da a conocer los impactos sobre el componente suelo y el componente fauna.

4. *CAPITULO: MARCO CONCEPTUAL*

El medioambiente es el entorno vital, el cual se conoce generalmente como el espacio en el que vivimos, según la (UNAD, 2011) se define como los factores físicos, bióticos y socioeconómicos que interactúan con el ser humano.

Por lo tanto, el medio ambiente implica directamente al hombre, ya que además de concebirse como el entorno, también se percibe como el factor tiempo, es decir, el uso que hace el ser humano del medioambiente referenciado en la herencia cultural e histórica.

Esto quiere decir que, las acciones humanas afectan de manera ostensible a multitud de ecosistemas; por lo que al interactuar con el entorno producen efectos positivos o negativos en el medio ambiente, modificando ecosistemas e incluso llegando a degradarlos.

Por lo tanto se puede identificar que los efectos que produce el ser humano sobre el medio ambiente a causa de las acciones que repercuten en los ecosistemas es el llamado “impacto ambiental”.

Por esto, a la hora de ejecutar un proyecto es primordial conocer los posibles efectos favorables o desfavorables tanto económicos como sociales y medioambientales que supondrán, en este caso, en el puerto de Cartagena por el aumento del tráfico marítimo internacional para satisfacer la demanda creciente del flujo marítimo en este puerto.

Si bien es cierto, para que exista un desarrollo sostenible del puerto de Cartagena es necesario que además de generar un impacto económico positivo también genere un impacto social y sobretodo ambiental positivo, solo de esa manera se lograra satisfacer la demanda creciente y lograr un desarrollo sostenible de Cartagena y a largo plazo situarse como plataforma logística Internacional sacando el máximo provecho a su situación estratégica.

Por lo tanto, para proseguir de manera adecuada con el proyecto se dará a conocer los principales términos que se usaran con frecuencia a lo largo del desarrollo del proyecto.

4.1 DEFINICION DE IMPACTO AMBIENTAL

Se puede definir el Impacto Ambiental como el efecto producto de la interacción del ser humano con el medio ambiente. Es decir, toda acción o actividad que realice el hombre, y produzca una alteración favorable o desfavorable sobre el medio ambiente, es lo que definimos como Impacto Ambiental.

Para definir de manera adecuada el Impacto Ambiental; recurrimos a varios autores, donde definen el término a partir de sus perspectivas como profesionales en el tema.

El impacto de un proyecto sobre el medio ambiente es la diferencia entre la situación del medio ambiente futuro modificado, tal y como se manifestaría como consecuencia de la realización del proyecto, y la situación del medio ambiente futuro tal como habría evolucionado normalmente sin tal actuación, es decir, la alteración neta (positiva o negativa en la calidad de vida del ser humano) resultante de una actuación. (RUBERTO, 2006)

Sanchez, L. E. en las memorias del II Curso Internacional de Aspectos Geológicos de Protección Ambiental (2000), define impacto ambiental como la “Alteración de la calidad ambiental que resulta de la modificación de los procesos naturales o sociales provocada por la acción humana”

Por impacto ambiental se entiende el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural. (ITD, 2006)

También encontramos diferentes definiciones pero enfocadas en la misma perspectiva ambiental; “Cualquier alteración al medio ambiente, en uno o más de sus componentes, provocada por una acción humana” (Moreira, 1992)

“El cambio en un parámetro ambiental, en un determinado período y en una determinada área, que resulta de una actividad dada, comparado con la situación que ocurriría si esa actividad no hubiera sido iniciada. (Wathern,1988)

A raíz de las diferentes definiciones seleccionadas se concluye que el impacto ambiental es todo efecto sobre el medio ambiente producto de una acción o actividad realizada por el ser humano, en un lugar y tiempo determinado.

Además, según la Gestión de Recursos Naturales (GRN, 2015) el impacto ambiental se puede clasificar de la manera siguiente:

- ✓ **Impacto ambiental** provocado por el **aprovechamiento de recursos naturales** ya sean renovables, tales como el aprovechamiento forestal o la pesca; o no renovables, tales como la extracción del petróleo o del carbón.

- ✓ **Impacto ambiental** provocado **por la contaminación**. Todos los proyectos que producen algún residuo (peligroso o no), emiten gases a la atmósfera o vierten líquidos al ambiente.

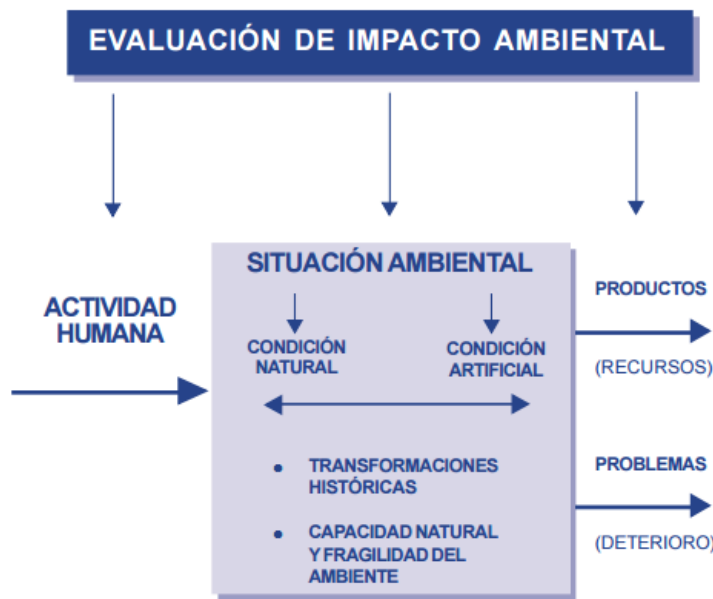
- ✓ **Impacto ambiental** provocado por la **ocupación del territorio**. Los proyectos que al ocupar un territorio modifican las condiciones naturales por acciones tales como tala rasa, compactación del suelo y otras.

Este proyecto se enfoca en el Impacto Ambiental provocado por la contaminación de una determinada actividad del Comercio Internacional, como lo es el transporte marítimo internacional, el cual se mencionó anteriormente como la columna vertebral del comercio.

4.2 EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para la comprensión de que es la Evaluación de Impacto Ambiental se presenta un diagrama donde muestra la vinculación entre el proceso y las acciones humanas enfatizando la influencia en la toma de decisiones.

Ilustración 1. EIA y Procesos de Transformación del Medio Ambiente



Fuente: Evaluación de Impacto Ambiental, Instituto Tecnológico de Durango (ITD, 2006)

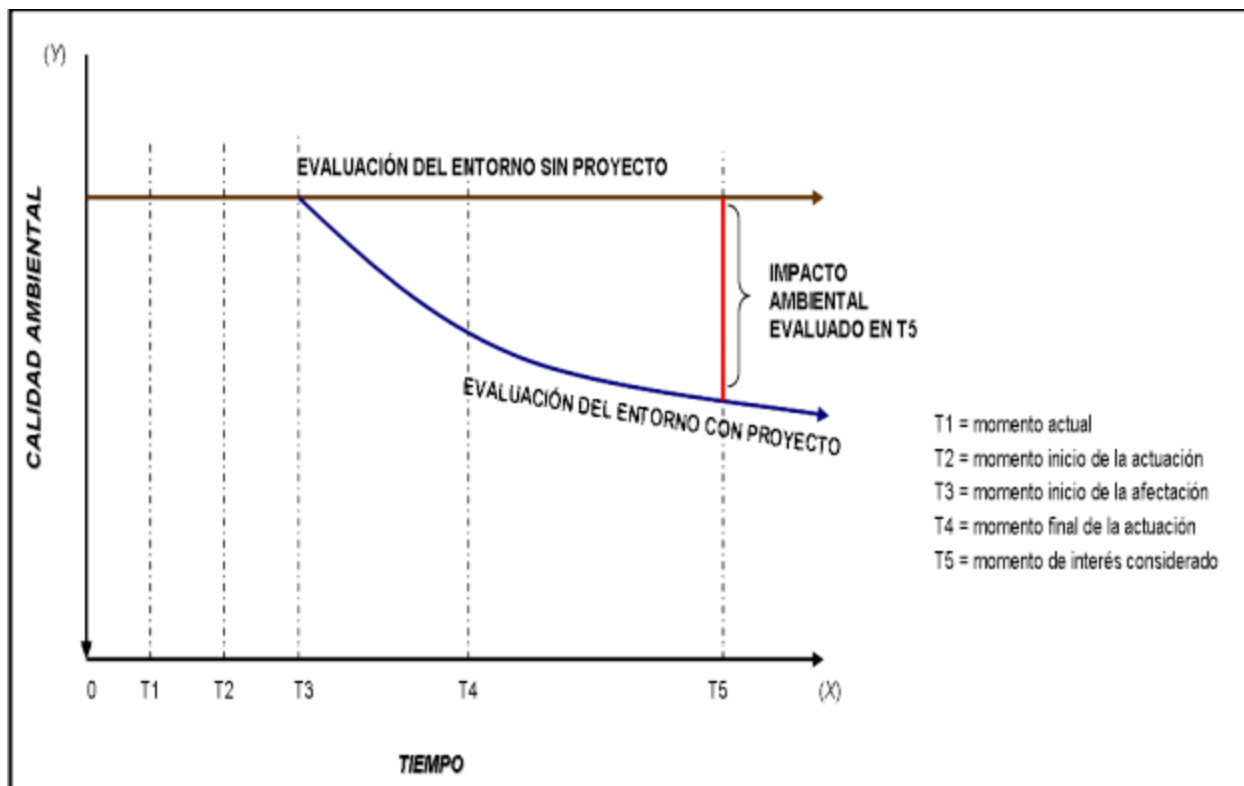
En el esquema se orienta a mostrar como la EIA hace uso de los espacios y recursos, manejando los elementos variables que se ven afectados a través de las prácticas del hombre. Donde la actividad humana ejerce sobre la situación ambiental en su condición natural y a través de transformaciones de los recursos creando condiciones artificiales generando problemas y deterioro del medio ambiente.

Según el Instituto Tecnológico de Durango (ITD, 2006) el concepto de Evaluación de Impacto Ambiental se define como *un conjunto de técnicas que buscan como propósito fundamental un manejo de los asuntos humanos de forma que sea posible un sistema de vida en armonía con la naturaleza.*

Además la (UNAD, 2011), lo define como *el procedimiento que sirve para identificar y valorar los impactos ambientales que producirá un proyecto en su entorno.* Esta evaluación parte de la descripción del proyecto y de la línea base ambiental, la cual muestra las condiciones generales

de la zona sin los efectos del proyecto. La selección de la metodología para la evaluación de impactos ambientales, es criterio del grupo interdisciplinario que participa en la elaboración del estudio ambiental.

Ilustración 2. Representación Gráfica del concepto de Impacto Ambiental



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental, (Zuñiga, 2009)(adaptado Conesa, 1997)

Como se puede observar en el gráfico, el impacto ambiental consta de momentos determinados, por ejemplo donde se inicia la actividad T1, que suele ser en el pasado o el momento actual; seguido del momento T2, donde se inicia el impacto ambiental y normalmente no se presta la atención adecuada. El momento T3 donde inicia el impacto y T4 donde se termina la acción; sin embargo a pesar de que se termine la acción el impacto ambiental puede perdurar más tiempo o hasta incluso ser irreversible. Y por último, el momento T5, que es el momento donde empieza a prestar interés el impacto causado por la acción determinada.

Por ende se puede concluir que las acciones humanas, conmovidas por perseguir unos objetivos, provocan efectos irreversibles en el medio ambiente. Mientras los efectos perseguidos son

positivos en la mayoría de los casos los efectos adversos suelen ser negativos y hasta a veces colaterales con el medio ambiente. Por lo tanto la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA), se puede definir como el análisis de las posibles consecuencias en el medio al perseguir unos fines, es decir, por ejercer actividades económicas, las guerras, cambios en la infraestructura o al desarrollo un proyecto que hacen variar las características normales de un ecosistema.

4.3 METODOLOGÍAS DE EIA

Por lo tanto para la elaboración de una Evaluación de Impacto Ambiental existen diversas metodologías, por lo que cabe destacar que las EIA se deben hacer antes de la ejecución de un proyecto, por lo que los resultados y análisis se deben considerar como una herramienta preventiva clave para la toma de decisiones.

Canter y Sadler (1997) clasificaron las metodologías para la evaluación de impacto ambiental en veintidós grupos listados alfabéticamente, por lo que entre las varias metodologías generales existentes, se pueden seleccionar en función de que representan un amplio rango de opciones, las siguientes:

- **Analógicos.** Se basa en la información de proyectos existentes de un tema en común o similar que esta analizado por un estudio de impacto. La información obtenida en la recopilación de información puede ser usada como una analogía a los impactos anticipados del proyecto propuesto.
- **Listas de chequeo.** Este tipo de metodología es una de más las frecuentes en los procesos de EIA, ya que consiste en un cuadro con una serie de puntos, asuntos de

impacto que el usuario deberá responder como parte del estudio de impacto. Tales listas de chequeo simples proporcionan un enfoque amplio y flexible, útil para identificar impactos directos de un proyecto. Estas se estructuran en forma de cuestionario, diseñando para cada factor una serie de interrogantes relacionados con la posible ocurrencia de impactos producidos por un proyecto en particular.

Los resultados de la implementación de esta metodología, no dependen solamente del diseño del instrumento sino de su empleo, relacionado con las competencias de comunicación, investigación y síntesis del profesional que las aplique. La información obtenida es el punto de partida para la valoración de los impactos ambientales y posteriormente la formulación de las medidas de manejo ambiental.

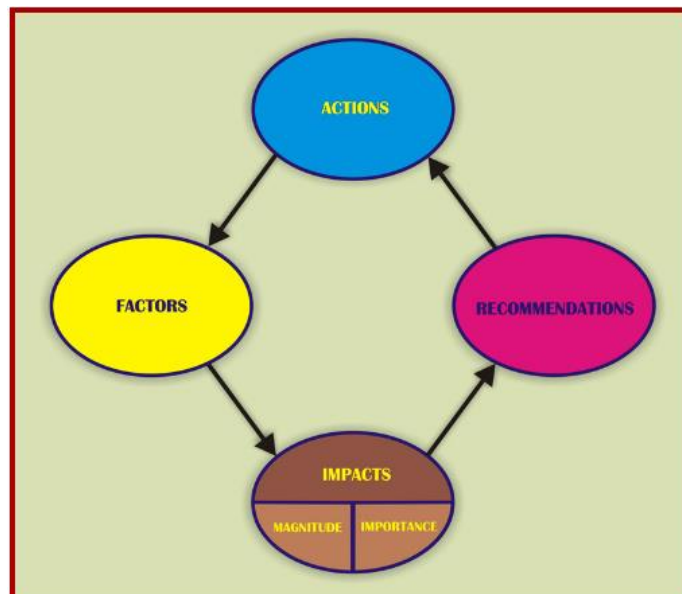
- **Análisis ambiental costo-beneficio** (Environmental Cost-Benefit Analysis ECBA). Este método se basa en el tradicional análisis de costo-beneficio diferenciándose porque presta atención adicional a los recursos naturales y su valor económico. La aplicación de un EIA presenta unas adversidades por lo que las técnicas de estimación son muy variables, sin embargo ha tenido una considerable demanda entre los profesionales ambientales.

- **Opinión de expertos**, representa un tipo ampliamente usado de métodos dentro del proceso de evaluación de impacto ambiental, que se usa para señalar los impactos específicos de un proyecto sobre los diferentes componentes medioambientales. Los grupos de expertos identifican la información apropiada y

elaboran modelos cualitativos/cuantitativos para la predicción de impactos o para simular procesos medioambientales.

- **Matriz de Leopold (1971)** La metodología de la matriz establece un sistema para los análisis de los diversos impactos, por lo que el objetivo es que cada acción del proyecto sea analizada y evaluada correctamente. Esta matriz tiene en el eje horizontal las acciones que causan impacto ambiental; y en el eje vertical las condiciones ambientales existentes que puedan verse afectadas por esas acciones. Este formato provee un examen amplio de las interacciones entre acciones propuestas y factores ambientales. El número de acciones en el eje horizontal llega hasta 100 y el número de factores hasta 88, por lo que demuestra un análisis muy detallado de cada acción y su impacto. (Ponce, 2014).

Ilustración 3. Componentes del estudio de la Matriz de Leopold



Fuente: Ponce 2014, Matriz de Leopold

En el diagrama se presentan los diferentes componentes, las acciones, los factores, el impacto con su magnitud e importancia y por lo tanto las recomendaciones sobre las acciones para combatir y prevenir el impacto.

Cabe mencionar que existen muchas más metodologías de EIA, las mencionadas anteriormente tan solo son algunas de las más frecuentes de todas las metodologías.

Para seleccionar una metodología, se recomienda tomar en cuenta algunas características importantes como: si da una visión global, si es selectivo, mutuamente excluyente, si considera la incertidumbre, si es objetivo e interactivo.

Por lo tanto teniendo en cuenta dichas características, cabe mencionar que la metodología seleccionada para la EIA de este proyecto ha sido la lista de chequeo simple, ya que su metodología no exige ser profesional en el medio ambiente, esto no quiere decir que no se debe recurrir a ayuda o comentarios de dichos profesionales ambientales.

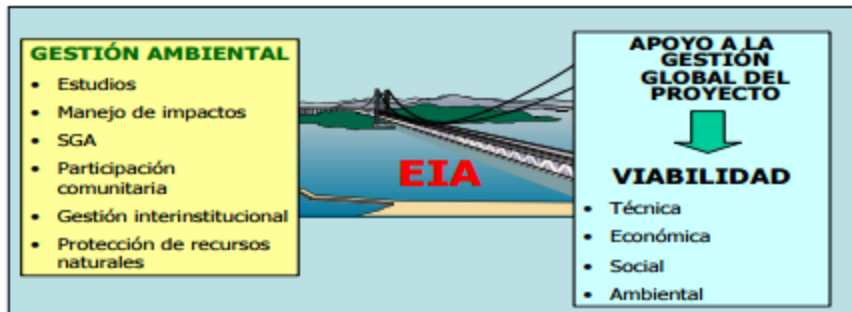
4.4 GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Después de la elaboración de la EIA, se debe proceder a la gestión de impacto ambiental, que pretende reducir al mínimo nuestras intrusiones en los diversos ecosistemas y elevar al máximo las posibilidades de supervivencia de todas las formas de vida, ya que la pérdida de cualquier especie viviente puede significar alteraciones para el equilibrio biológico.

La gestión del medio ambiente implica la interrelación con múltiples ciencias, debiendo existir una inter disciplinariedad para poder abordar las problemáticas, ya que la gestión del ambiente,

tiene que ver con las ciencias sociales, con el ámbito de las ciencias naturales y con la gestión de empresas, etc.

Ilustración 4. EIA como puente entre lo ambiental y la viabilidad del proyecto



Fuente: Manual de EIA (Arboleda, 2008)

Según la Ilustración 4, se observa que la Gestión Ambiental a través de sus diferentes estudios, del manejo de impactos, de la participación comunitaria y de la gestión Interinstitucional; actúa como puente entre la viabilidad Global del proyecto.

- ✓ **Apoyo de la viabilidad Técnica:** Mediante la EIA se verifica la disponibilidad de recursos naturales que requiere el proyecto, tanto para su construcción como para su operación. Además se determina la existencia de problemas ambientales en la zona de influencia del proyecto.
- ✓ **Apoyo de la viabilidad Ambiental:** La EIA determina los impactos ambientales del proyecto, propone acciones requeridas para su atención y manejo e informa como se debe llevar a cabo el proyecto.
- ✓ **Apoyo de la viabilidad Social:** La EIA posibilita la vinculación de la comunidad en el conocimiento del proyecto, así como su impacto y las medidas de manejo.

- ✓ **Apoyo de la viabilidad Económica:** Determina el costo de las medidas de manejo propuestas, por lo que se hace la inclusión de los costos ambientales con los costos de la ejecución del proyecto.

Finalmente, es posible decir que la gestión del medio ambiente tiene dos áreas de aplicación básicas:

- a) Un área preventiva: las Evaluaciones de Impacto Ambiental constituyen una herramienta eficaz.
- b) Un área correctiva: las Auditorías Ambientales conforman la metodología de análisis y acción para subsanar los problemas existentes.

Sin embargo, diferentes autores como Husein Sadar, (Sadar, 1996) en su libro Evaluación de Impacto Ambiental, sostienen que es esencial adelantar una EIA, para prevenir los riesgos que se corren por omitirla. Entre estos, nos encontramos con algunos beneficios de hacer la EIA anticipada como uso más eficiente y productivo de los recursos, costos de los proyecto son menores a largo plazo, mejora la planificación futura, la sociedad tiene la oportunidad de adquirir el conocimiento sobre los efectos ambientales, etc.

Cabe mencionar que este proyecto básicamente se encarga del área preventiva, ya que al hacer la Evaluación de Impacto Ambiental seleccionada se determinará el impacto ambiental negativo que puede tener el incremento del flujo de buques en el desarrollo de Bahías y Puertos y por lo tanto de qué manera se debe llevar a cabo.

4.5 CATEGORÍAS DE IMPACTO AMBIENTAL

En la fase de la EIA, los resultados del análisis se traducen a las categorías de impacto ambiental como el cambio climático, el agotamiento de recursos y pérdida de biodiversidad entre otros. Por lo tanto para facilitar el desarrollo del proyecto y de la EIA se deben identificar las categorías de impacto más relevantes; así mismo se debe de clasificar en categorías y así aplicar las medidas pertinentes al proyecto seleccionado.

En este proyecto se toma como ejemplo “La nueva Guía Holandesa de LCA” del año 2001, donde se basan en la ISO 14042 para la elaboración de esta parte de la guía. (Leiden, 2001, pág. 54). Y por lo tanto la clasificación en las categorías de impacto depende de la magnitud y sensibilidad de los problemas ambientales involucrados en los proyectos y se clasifican en las siguientes categorías de impacto ambiental:

a) Categoría A

Los proyectos clasificados en esta categoría se caracterizan por tener un impacto ambiental de magnitud significativa, donde se identifican las categorías de impacto de línea base, es decir aquellas que se incluyen en casi todos los estudios ambientales.

- **Agotamiento de Recursos Abióticos**

Los recursos Bióticos son aquellos recursos como el petróleo, el mineral de hierro, energía eólica, agua, luz que son considerados como inertes. El agotamiento de los recursos abióticos es uno de las discusiones más frecuentes para determinar su categoría de impacto, ya que consecuentemente tienen una amplia variedad de metodologías disponibles para identificar el impacto de esta categoría.

- **Cambio climático**

El cambio climático es un problema que nos acecha en la actualidad a nivel global, ya que trata del impacto de las emisiones humanas radiactivas sobre la atmosfera. Por lo que a través de diferentes protocolos como el de Kioto las naciones se comprometen a disminuir los gases de efecto invernadero y así lograr resultados. Se trata un cambio significativo y duradero de los patrones globales del clima, causada por influencia antrópica a través de la emisión de CO₂ y otros gases, o alteración del uso de grandes extensiones de suelos que causan, finalmente, un calentamiento global.

- **Daños a la capa de ozono**

El desgaste de la capa de ozono es debido a las emisiones antropogenicas, lo que hace que estas emisiones químicas lleguen a la atmósfera hacen que las moléculas de ozono se separen y creen un hoyo; por lo que una mayor proporción de radiación solar UV-B alcanza a superficie de la tierra de manera directa provocando daños en la salud humana, salud animal, ecosistemas acuáticos, etc.

- **Toxicidad Humana**

El impacto que tienen las sustancias toxicas del medio ambiente sobre la salud humana, es decir, todo aquello que daña al ser humano, donde la exposición a diferentes sustancias toxicas puede afectar la salud de diversas maneras.

- **Ecotoxicidad acuática marina**

Esta categoría de impacto comprende las sustancias tóxicas que se encuentran en los ecosistemas marinos.

- **Eutrofización**

La eutrofización cubre todo el impacto de los altos niveles de macronutrientes en el medio ambiente, donde los más comunes son el nitrógeno y el fósforo. Este enriquecimiento de nutrientes puede causar un cambio indeseable en la composición de especies y producción elevada de biomasa en los sistemas acuáticos.

b) Categoría B

Los proyectos presentados en esta categoría requieren un análisis ambiental más limitado que la evaluación ambiental, ya que puede tener impactos medioambientales más específicos, por lo que dependen de las metas y objetivos del estudio.

- **Pérdida de Biodiversidad**

En esta categoría de impacto el problema determinado son los efectos en la biodiversidad resultado de la intervención humana. Tanto como la recolección de recursos bióticos y la alteración o destrucción de la tierra.

- **Ecotoxicidad de los sedimentos marinos**

“La evaluación del estado de alteración de los sedimentos por la acumulación de compuestos químicos, asociados a material particulado proveniente a la actividad antropogénica es un factor de contaminación constante y de carácter progresivo en las zonas costeras.” (Rudolph, 2011)

Dichos compuestos químicos se acumulan en los sedimentos, que reaccionan dando origen a otros diferentes y la sinergia producida por los efectos tóxicos de ellos hacia los organismos, son un proceso complejo y difícil de analizar. Para ello existen varias herramientas de ecotoxicidad y así lograr evaluar y comparar la toxicidad de áreas de alta sedimentación.

c) Categoría C

En la categoría C, se recogen los “otros impactos” que no están en la línea base de las categorías de impacto ambiental. Los impactos que se identifican en esta categoría son aquellos que no son muy comunes sin embargo pueden tener un efecto ambiental importante y por lo tanto se deben tener en cuenta para el proyecto.

➤ Agotamiento de recursos Bióticos

Los recursos bióticos se consideran todos aquellos recursos naturales que tiene vida, como los bosques, animales, etc. Dependiendo de la precisión de la definición adoptada, se determina en esta categoría de impacto que son solo los recursos naturales o también los recursos naturales, la vida humana y lo creado por el hombre como las áreas de protección.

➤ Mal olor de agua

Esta categoría de impacto hace referencia a la concentración de sustancias olorosas con un efecto desagradable. Esto sucede cuando existe un nivel muy alto de ciertas emisiones que producen hedor.

5. CAPITULO: MARCO LEGAL

Para afrontar esta problemática de carácter global son necesarias organizaciones, que se encarguen de regular y evaluar políticas para la disminución del impacto ambiental negativo que trae consigo el transporte marítimo internacional como la emisión de gases a la atmosfera, vertidos de aguas negras, de hidrocarburos, etc.

Por lo tanto la legislación portuaria aparece como una necesidad de fortalecimiento económico de las naciones, actuando como punto intermedio entre la conexión comercial, las importaciones y exportaciones del país.

5.1 MARCO JURIDICO INTERNACIONAL

A nivel internacional nos encontramos con la Organización Marítima Internacional (OMI) en 1973, organismo especializado de las Naciones Unidas encargado de la seguridad y la protección del transporte marítimo y la prevención de la contaminación del mar por los buques. (OMI, 2016). Para ello ha creado una serie de convenciones dedicadas a la Seguridad Marítima, Protección Marítima, Medio Marino, Asuntos Jurídicos, Factor Humano y la Facilitación entre otras.

- **Comité de protección del medio marino (MEPC)** es el órgano técnico superior de la OMI encargado de la contaminación del mar, y lleva a cabo su labor con la asistencia de diversos subcomités de la OMI.
- **MARPOL**, (Marine Pollution), se encarga de la prevención de la contaminación producida por las embarcaciones, recoge las reglas para prevenir la contaminación

por hidrocarburos ocasionada por los buques; por sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, sustancias perjudiciales transportadas por mar en bultos; las aguas sucias, las basuras; y la prevención de la contaminación del aire por los buques. Por lo que establece las medidas que deben adoptar los buques, las inspecciones y certificaciones que deben tener; así como las instalaciones portuarias que deben habilitarse y el control de los proveedores de combustible líquido para los buques. *“El MARPOL 73/78, se ocupa de todo tipo de contaminantes del mar procedentes de los buques, la mayor parte de las medidas diseñadas en el Convenio son de carácter técnico que se agrupan en cinco anexos de acuerdo al tema: (i) Hidrocarburos, (ii) sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, (iii) sustancias perjudiciales transportadas en bultos, (iv) aguas sucias, (v) basuras de los buques.”*

Anexo I, Prevención de la contaminación por Hidrocarburos

Garantizar que los petroleros se fabriquen y exploten en condiciones de seguridad, reduciendo la cantidad de hidrocarburos vertidos en caso de accidentes.

Incluye un Sistema de vigilancia y control de las descargas de hidrocarburos, han contribuido enormemente a que se reduzca de manera considerable la contaminación de los mares del mundo. (IMO, 2016)

Anexo IV

Prohíbe la descarga en el mar de las aguas sucias de los buques; incluye reglas aplicables al equipo y los sistemas de los buques para el control de esas descargas, la provisión en los puertos de instalaciones de recepción de las aguas sucias y prescripciones sobre reconocimiento y certificación.

- **SOLAS**, Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar.

El SOLAS cuenta con varios capítulos, entre los que se destaca el Capítulo V, que se encarga de la seguridad en la navegación, por lo que son de carácter operacional y se aplica a todos los buques. Los temas que se tratan en este capítulo son el mantenimiento de servicios meteorológicos para todos los buques, el servicio de vigilancia de hielos, la organización del tráfico marítimo y la provisión de servicios de búsqueda y salvamento. (SOLAS, 2002)

#13. Establecimiento y funcionamiento de ayudas a la navegación establece:

1-Cada Gobierno Contratante se obliga a establecer, según estime factible y necesario, las ayudas a la navegación que justifique el volumen de tráfico y exija el grado de riesgo.

2- Con objeto de lograr que las ayudas a la navegación sean lo más uniformes posible, los Gobiernos Contratantes se obligan a tener en cuenta las recomendaciones y directrices internacionales al establecer dichas ayudas a la navegación.

3-Los Gobiernos Contratantes se obligan a disponer lo necesario para que la información relativa a dichas ayudas a la navegación se encuentre a disposición de todos los interesados.

5.2 MARCO JURÍDICO NACIONAL

Un año después de la Conferencia de Río de Janeiro fue expedida en Colombia la ley 99 de 1993 a través de la cual se otorgó marco legal al desarrollo sostenible, se creó el Sistema

Nacional Ambiental, SINA, orientado por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y del cual hacen parte los institutos de investigaciones ambientales y las corporaciones autónomas regionales como Cardique. La Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique, es una entidad pública con autonomía administrativa y financiera y patrimonio propio, que ejerce autoridad ambiental en el área rural del distrito de Cartagena de Indias (incluyendo la Bahía) y 20 municipios del norte y centro del departamento de Bolívar, ubicado en la Costa Atlántica colombiana. (CARDIQUE, 2006)

Actualmente, las funciones que tiene el Estado se asignan a distintas entidades;

- ✓ el Ministerio de Transporte es el encargado del diseño de la política portuaria
- ✓ el Departamento Nacional de Planeación, DNP, define los planes de expansión
- ✓ la División Marítima y Portuaria del Ministerio de Transporte actúa como propietario frente a las distintas sociedades regionales
- ✓ la Agencia Nacional de Infraestructura, ANI, administra los contratos de concesión
- ✓ la Superintendencia de Puertos y Transporte supervisa el cumplimiento de las reglas.

A continuación se presentan algunas políticas y leyes que se deben tener en cuenta a la hora de ejecución del proyecto:

➤ ***Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los espacios Oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia (PNAOCI)***

Esta política Nacional consiste en un proyecto colectivo ambiental enfocado en el ordenamiento y manejo adecuado de los ecosistemas continentales y marinos. Promueve

la ejecución y elaboración de planes de manejo costero, fortaleciendo así la capacidad nacional haciendo énfasis en los ecosistemas marinos y las áreas afectadas por el impacto humano.

Esta política ayuda a cumplir con los objetivos de la Ley 165 de 1994, del Convenio de Diversidad Biológica, como es la conservación, utilización sostenible y distribución equitativa de los recursos bióticos. (INVEMAR, 2004)

- ***Convención Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar***, Ley 8 de 1980 firmado en Londres el 1o. de noviembre de 1974, y el Protocolo de 1978 relativo al Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, firmado en Londres el 16 de febrero de 1978 y se autoriza al Gobierno Nacional para adherir a los mismos". (DIMAR, 2015)

-Decreto Ley 2324 de 1984 / Artículo 2° Jurisdicción.

La Dirección General Marítima y Portuaria ejerce su jurisdicción en las siguientes áreas: aguas interiores marítimas, incluyendo canales intercostales y de tráfico marítimo; y todos aquellos sistemas marinos y fluviomarinos; mar territorial, zona contigua, zona económica exclusiva, lecho y subsuelo marinos, aguas supradyacentes, litorales, incluyendo playas y terrenos de bajamar, puertos del país situados en su jurisdicción, islas, islotes y cayos.

-Artículo 3°. Actividades Marítimas

1. Señalización Marítima.

-Artículo 5°. Funciones y Atribuciones

4. Instalar y mantener el servicio de ayudas a la navegación, efectuar los levantamientos hidrográficos y producir la cartografía náutica nacional.

Regular, autorizar y controlar las actividades concernientes al arribo, atraque, maniobra, fondeo, remolque y zarpe de las naves y artefactos navales.

-Artículo 121°. Normas Aplicables:

La navegación en aguas jurisdiccionales se rige por las disposiciones internacionales, en todo lo que no sea establecido en forma diferente en este Decreto o en la reglamentación.

➤ **Decreto Ley 5057 de 2009**

-Artículo 1°. Adicionar la estructura de la Dirección General Marítima - Dimar, y determinar las funciones de las dependencias e incluye:

Señalización Marítima del Caribe, Señalización del Río Magdalena, Señalización Marítima del Pacífico

-Artículo 5°. Subdirección de Desarrollo Marítimo. Son funciones de la Subdirección de Desarrollo Marítimo, las siguientes:

12. Formular planes y proyectos para la instalación, construcción, administración, mantenimiento, operación y mejoramiento del material y equipo de señalización marítima en los canales públicos y controlar la ejecución por parte de las regionales, de acuerdo con las políticas que adopte la Dirección General Marítima.

#13. Evaluar, tramitar y expedir las autorizaciones de instalación de la señalización marítima privada y controlar a las compañías que se dediquen al suministro de estos servicios.

-Artículo 7°. Señalización Marítima del Caribe, señalización del río Magdalena y señalización Marítima del Pacífico:

- ✓ Planear, diseñar, programar, ejecutar y controlar los proyectos a desarrollar por la Señalización Marítima en su respectiva jurisdicción.
- ✓ Presentar planes de abastecimiento y de mantenimiento para el funcionamiento eficiente del servicio de señalización.
- ✓ Mantener el buen funcionamiento de las ayudas a la navegación en aguas de su jurisdicción, realizando los mantenimientos preventivos y correctivos.
- ✓ Realizar control administrativo, supervisión y coordinación operativa de las unidades a flote destinadas a su cargo según su jurisdicción.

➤ ***Código Nacional de Navegación y Actividades Portuarias Fluviales. LEY 1242 DE 2008(agosto 5)*** (Bogota, 2008)

Artículo 1- Objetivos: El Congreso de Colombia Decreta la Ley 1242 de 2008 con el objetivo de promover un sistema eficiente de Transporte Fluvial con el cumplimiento de las obligaciones de los acuerdos multilaterales, así como promover una armonización de prácticas de navegación y efectuar un sistema de inspección efectivo para garantizar el correcto funcionamiento.

Artículo 2- Principios: Se aplicarán los principios establecidos en la Constitución Política, la Ley 105 de 1993, la Ley 336 de 1996 y el artículo 80 el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables (Decreto 2811 de 1974).

Artículo 3°. Ámbito de aplicación. Las normas contenidas en el presente código rigen la navegación y el transporte fluvial en todo el territorio nacional

Parágrafo. Lo dispuesto en este código se aplicará sin perjuicio de lo establecido en el Decreto-ley 2324 de 1984, la Ley 1ª de 1991, la Ley 105 de 1993, la Ley 336 de 1996, el Código de Comercio, y demás normas legales y reglamentarias sobre la materia, así como también las que establezca el Ministerio de Transporte para desarrollar y complementar el presente Código.

-*Artículo 4º*. Definiciones. Se recopilan las diferentes definiciones con el objetivo del correcto entendimiento del código.

Seguido de esto, se encuentran los *Capítulos 2*, se determina que actividades corresponden a la actividad fluvial; *Capítulo 3*, donde se encuentra quien ejerce como autoridad fluvial nacional para la vigilancia e inspección de actividades.

En los demás capítulos de este código se encuentra el Registro de Información, el capítulo del turismo y recreación y por lo tanto las normas de comportamiento de quien ejerce las actividades fluviales, así como los operadores portuarios, tripulantes, agentes de carga, etc.

ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL POR LA DEMANDA CRECIENTE DEL TRANSPORTE MARITIMO EN EL PUERTO DE CARTAGENA PRODUCTO DE LA VIGENCIA DEL TLC CON EEUU EN EL 2015.

A continuación, con la información brindada por el marco teórico y conceptual, se procede al desarrollo del objetivo general sobre el puerto de Cartagena y su impacto ambiental. Donde se llevará a cabo el desarrollo de cada uno de los objetivos específicos iniciando con la caracterización del puerto y después de hacer la EIA se darán a conocer las posibles medidas a aplicar para prevenir y mitigar el impacto ambiental del transporte marítimo internacional concluyendo, así como finalizado el proyecto presentado.

6. *CAPITULO: AUMENTO EN LA CANTIDAD DE BUQUES QUE ATRACAN EN CARTAGENA POR LA DEMANDA CRECIENTE A RAÍZ DEL TLC CON EEUU*

Para el desarrollo de este objetivo se inicia con la caracterización del puerto de Cartagena, seguido de la frecuencia de grandes buques y de la situación generada por el TLC con EEUU.

6.1 GENERALIZACIÓN DEL PUERTO DE CARTAGENA

El terminal marítimo en la isla de Manga se inauguró en 1934 y fue administrado por la firma constructora Frederick Snare Corporation hasta 1947, año en el que pasó a ser propiedad del Estado y en 1961, el puerto pasó a ser operado por Colpuertos, organismo estatal a cargo del manejo de los puertos nacionales. El éxito de la reestructuración portuaria se dio principalmente por la participación del sector privado y a la consolidación de una comunidad portuaria (Zuleta, 2003, pág. 16). La reestructuración portuaria se basó en el aumento de la eficiencia debido a una mejor utilización de la capacidad instalada; además las inversiones privadas aumentaron y se fueron eliminando problemas laborales. Gracias a dicha reestructuración permite ofrecer tarifas bajas que lo hacen más competitivo a nivel internacional. Además la presencia del Estado, con su función reguladora permitió más transparencia a todo el proceso, lo que permitió una reestructuración exitosa.

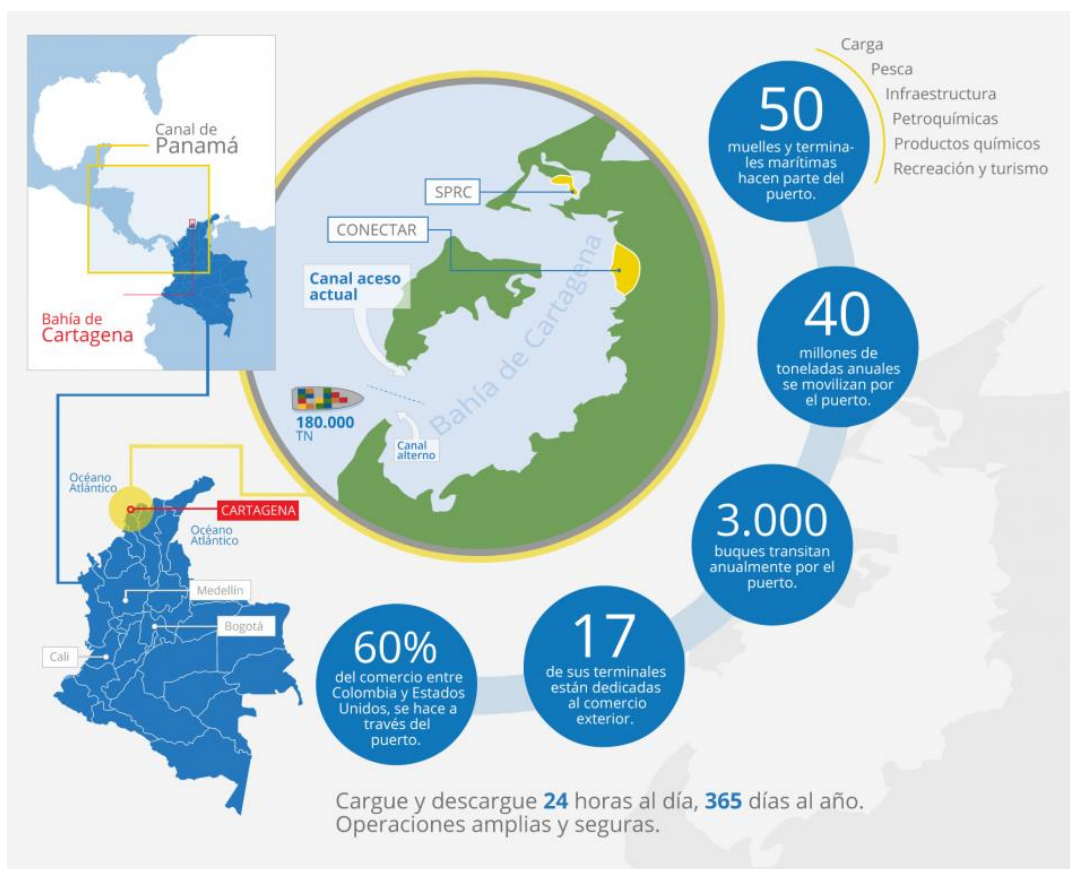


Ilustración 5. Plataforma Logística y portuaria del Caribe

Fuente: Puerto de Cartagena, 2016

La bahía de Cartagena cuenta con una superficie de 82 km² y es el principal recurso para el desarrollo de la región; ya que como se observa en la imagen en sus 50 muelles y terminales se desarrolla actividades como puertos, zona franca, muelles, depósitos industriales entre otros. La zona portuaria está comunicada con el centro del país a través de la carretera troncal de occidente

y del Canal del Dique que conecta a la bahía con el Río Magdalena, la más importante arteria fluvial del país.

Hasta el año 2005, la Sociedad Portuaria, siendo el terminal más representativo adquirió Contecar conformando el puerto de Cartagena; en el que se destacan sus tres terminales, SPRC, CONTECAR y el muelle turístico Edurbe.

- ✓ **Sociedad Portuaria**, dispone de una infraestructura para atender barco de hasta 6000 TEUS, cuenta con modernos equipos para la manipulación de carga contenerizada, por ello cuenta con grúas pórtico “Post-Panamá” para transportar y almacenar en sus bodegas los contenedores. Maneja más del 40% del total de unidades de contenedores en el país, de los cuales el 80% corresponde a tráfico de tránsito internacional. En el 2014 movió 859.652 unidades de contenedores.

Ilustración 6. Grúas Pórtico en SPRC



Fuente: Mapcarta, 2016

- ✓ **Contecar**, tiene un muelle de 700 metros, con una profundidad de 16,5 metros, con la capacidad de recibir barcos de hasta 14000 Teus. La segunda terminal que presento mayor movimiento en el 2014, con 474.686, equivalente al 22,2% de participación del mercado.
- ✓ **Muelle turístico de Edurbe**: Entre 2009 y 2013 se embarcaron 151.947 pasajeros que generaron un estimado de 20,3 millones de dólares. (El Tiempo, 2015)

Ilustración 7. Localización y rutas de acceso a Parquiamerica

Fuente: Cartagena Finca Raiz, 2016



En el mapa de Cartagena de Indias, se puede observar claramente donde queda ubicado cada terminal del puerto de Cartagena.

Cabe mencionar que 17 de sus terminales están dedicadas al Comercio Internacional, manejando el 60% de las exportaciones entre EEU y Colombia. Donde

aproximadamente unos 3000 buques atracan al año, movilizand 40'000'000 millones de toneladas. (Puerto de Cartagena, 2014).

Según el gerente de del puerto de Cartagena, “el 72% de las exportaciones de los colombianos salen por Cartagena. Un puerto es competitivo si tiene bastantes frecuencias y conexión con sitios de destino” Por lo que Cartagena cuenta con acceso a 614 terminales en 140 países, lo que lo hace el puerto con mayor conectividad con el resto del mundo mucho más competitivo. (Granados, 2015)

6.2 TRÁFICO DE GRANDES BUQUES EN LOS PUERTOS DE CARTAGENA 2015

El movimiento de carga contenerizada en puertos de América Latina y el Caribe creció un 1,7% durante el 2015 sobre el movimiento de contenedores en la región, según el informe de la CEPAL.

A pesar del bajo dinamismo que presentaron algunos países como Brasil, Perú, Trinidad y Tobago y Venezuela; el volumen total de la actividad fue aproximadamente de 48 millones de TEUS. (CEPAL, 2015). Donde países de la región si presentaron un crecimiento de dos cifras, como Colombia con un (13,1%), Nicaragua (24,4%), Barbados (10,3%), entre otros.

Los puertos de Cartagena 16,6%, Colón 8,8%, Guayaquil 8,9%, Manzanillo 4,4% son los que más variación tuvieron en el 2015; lo que significa que a pesar del poco dinamismo que tuvo en general el tráfico de contenedores con un crecimiento del 1,1% a nivel global; el puerto de Cartagena han sido los que más han tenido dinamismo y por lo tanto un mayor crecimiento posicionándose en 4° lugar en el movimiento de contenedores y por lo tanto en el tráfico de buques.

Tabla 1. Movimiento de Contenedores en puertos de América Latina y el Caribe, Ranking 2015

Ranking	Puerto/Port	País/Country	2013 (TEU)	2014 (TEU)	2015 (TEU)	Variación/% 2015/2014
1	Santos	Brasil	3,451,123	3,569,870	3,645,448	2.1%
2	Colón	Panamá	3,356,060	3,286,736	3,577,427	8.8%
3	Balboa	Panamá	3,187,387	3,468,283	3,294,113	-5.0%
4	Cartagena	Colombia	1,987,864	2,236,551	2,606,945	16.6%
5	Manzanillo	México	2,118,186	2,355,149	2,458,135	4.4%
6	Callao	Perú	1,856,020	1,992,473	1,900,444	-4.6%
7	Guayaquil	Ecuador	1,519,059	1,621,381	1,764,937	8.9%
8	Kingston	Jamaica	1,703,949	1,638,113	1,653,272	0.9%
9	Buenos Aires	Argentina	1,784,800	1,428,843	1,433,053	0.3%
10	Freeport	Bahamas	1,379,296	1,400,000	1,400,000	0.0%

Fuente: Unidad de servicios de Infraestructura, DRNI, CEPAL

Por lo tanto, el tránsito internacional en Cartagena aumento un 14%, debido principalmente al incremento en las operaciones en el Terminal de Contenedores de Cartagena llegando a movilizar 12,6 millones de toneladas, lo que supone el movimiento de 2,2 millones de contenedores.

Además de aumentar de manera significativa los transbordos en la región en un 19,5% lo cual significo 1, 501,556 TEU, con un aumento en un 67,9% del transbordo total de los contenedores. Por otro lado, el transbordo de carga general, reflejo un importante crecimiento del 117% en el 2014; lo cual lo hace posible gracias a su posición estratégica, que une América del Norte y América del Sur, es un punto geo-estratégico para Europa, lo que permite el posicionamiento del puerto de Cartagena como importante punto comercial.

6.3 DEMANDA CRECIENTE EN EL PUERTO DE CARTAGENA

CONSECUENCIA DEL TLC CON EEUU

Tras la vigencia del TLC con EEU y Colombia en el 2012, la región Caribe vive uno de los mejores momentos por su apertura comercial que gracias a las inversiones extranjeras, la dinámica empresarial y la creciente actividad de los TLC han hecho que Cartagena se sitúa como una de las ciudades más valorizadas según el informe catastral por el Instituto Geográfico Agustín Codazi. (COLPRENSA , 2012)

“El Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos generará muchas más oportunidades de negocios, y la opción de continuar abriéndose al comercio exterior, pero necesariamente esta medida tiene que ir acompañada por retos grandes, por cuanto los rezagos relacionados con la infraestructura son críticos y movilizar mercancías por las carreteras nacionales se ha

considerado que se tratara de un cuello de botella para la buena marcha del TLC.”

(GRANADOS, 2012)

Ilustración 8. Cartagena, puerto principal del TLC con USA



Fuente: Contecar, 2015

Con la vigencia del TLC, se ha observado que el puerto de Cartagena ha tenido un mayor dinamismo, y solo con EE.UU maneja el 60% de operaciones conectando con 21 puertos.

Además, las empresas con el objetivo de exportar e importar han preferido situarse en la costa para facilitar sus actividades; por lo que el desarrollo de zonas francas y portuarias es uno de los atractivos de estas ciudades.

Ya que si bien es cierto, el flete del transporte terrestre en nuestro país en ocasiones es excesivamente caro, a veces llegando a superar el flete internacional. Por esto las empresas prefieren situarse en zonas cercanas a los puertos, con el objetivo de reducir costos y ser más competitivos a nivel internacional.

Las cifras del Banco de la República demuestran que gracias a la apertura comercial, Cartagena ha tenido un crecimiento más fructífero que otras partes del país; donde el sector manufacturero en el tercer trimestre del 2013 creció un 5,8% mientras que en la capital del país tan solo hubo un crecimiento del 0,8%. En cuanto al intercambio comercial también se observó un crecimiento en la región Caribe y el total de las ventas ascendieron a US\$3.236 millones. (COLPRENSA , 2012).

Tabla 2.Arribos y zarpes en el Pto. de Cartagena

Movimientos	2012	2013	2014	2015	TOTAL
ARRIBOS	34.473	31.543	26.181	27.735	119.932
ZARPES	33.227	29.732	25.200	26.440	114.599
TOTAL	67.700	61.275	51.381	54.175	234.531

Fuente: DIMAR, 2015, Boletín estadístico

Como se puede observar en la Tabla 2, se observa un incremento donde tanto como los arribos y los zarpes sufren un aumento considerable, llegando a un aproximado de 234.531 operaciones en los últimos años.

Por lo tanto se puede concluir, al conocer la generalización del puerto de Cartagena y con el desarrollo de la última década que la sitúan como uno de los puertos de mayor interés en Sur América. Además con la vigencia y aplicación de Tratados de Libre Comercio la región del Caribe tiende a tener un mayor desarrollo de su potencial; sus actividades portuarias van a tener

mayor dinamismo sin embargo para suplir esta demanda creciente se ha de tener en cuenta que se debe preparar tanto las instalaciones portuarias a base de tecnologías y los protocolos ambientales para así lograr un desarrollo sostenible a largo plazo.

7. *CAPÍTULO: COMERCIO MARÍTIMO INTERNACIONAL Y SU INFLUENCIA EN EL MEDIO AMBIENTE*

Según el ranking de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) determina que el puerto de Cartagena ha tenido un crecimiento favorable en los últimos años, que le ha permitido posicionarse como uno de los mejores puertos en América Latina y Caribe, lo que ha traído un impacto económico positivo para nuestro país.

Sin embargo, al incrementar el transporte marítimo internacional también aumenta sus efectos medioambientales, si no se maneja de manera adecuada los recursos y no se generan políticas ambientales que regulen los efectos de actividades como lo es el transporte marítimo internacional.

El transporte marítimo y los puertos son problemas medioambientales que siempre han existido en todo el mundo, que a pesar de las diversas políticas propuestas, se sigue generando altas cantidades de contaminación atmosférica, contaminación marítima, biótica y hasta acústica.

Cabe mencionar, que donde más frecuenta el tránsito de buques son las zonas que mayor contaminación genera; por lo tanto Asia es un ejemplar importante, ya que es el continente con mayor número y desarrollo puertos, por lo que también produce de manera proporcional más contaminación atmosférica y marítima. Seguido de los puertos de Europa y por ultimo de América y Oceanía; estos últimos presentan menos actividad sin embargo, son importantes ya

que son puntos de entradas de comercio internacional de diferentes países generando contaminación.

7.1 CONTAMINACIÓN ATMÓSFERICA

Es normal, que al catalogar el transporte marítimo como uno de los más respetuosos con el medio ambiente (en comparación con los otros) se deje un poco de lado el interés de la contaminación en la que los buques inciden.

Sin embargo, estudios recientes han demostrado que las emisiones de los buques son un asesino invisible que hasta pueda causar enfermedades cancerígenas de pulmón y de corazón; por lo que universidades como Rostock y el centro de investigación ambiental Helmholtzzentrum de Múnich aseguran que las emisiones de escape de los barcos son las causales de estas graves enfermedades y que le cuesta alrededor de 60 mil millones de dólares en servicios de salud al año. También se determina que las personas que habitan en las zonas costeras están más expuestas a la contaminación atmosférica que estos producen, por lo que son más factibles a sufrir de este tipo enfermedades.

Este tipo de contaminación atmosférica por los grandes buques, es debido por el combustible que usan y la poca regulación que hay sobre las emisiones del transporte marítimo, a pesar de ser el responsable de más de una quinta parte del consumo mundial de combustible. (Ambientales, 2015)

7.2 CONTAMINACIÓN MARÍTIMA

La contaminación marítima a mano de los humanos cada vez se ha ido pronunciado más a lo largo de los años; sin embargo hoy en día es cuando se conocen los efectos sobre el medio ambiente de dicha contaminación producida por el hombre. Ya que si bien es cierto, se pensaba que unos “pocos residuos” en el gran océano no afectaría en nada sin embargo estos efectos llegan a ser catastróficos ya que dañan el ecosistema y hasta perjudican la salud de los humanos. Además, la degradación en las zonas costeras se ha acelerado notablemente en los últimos años a medida que ha ido aumentando los vertidos industriales y la escorrentía de procesos industriales.

La definición que establece la Convención de la Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar 1982, es la siguiente: “La introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía en el medio marino incluidos los estuarios, que produzca o pueda producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidos la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento”.

Por lo tanto se puede definir que la contaminación marítima consiste en la introducción de cualquier tipo de sustancia nociva en un ecosistema determina, y que es el resultado del impacto ambiental que genera la actividad humana.

La contaminación más común derivados de la actividad humana son los plaguicidas, herbicidas, fertilizantes químicos, hidrocarburos, plásticos, etc. Estos contaminantes se acumulan, en las profundidades del océano que son ingeridos por organismos marinos y por lo tanto luego se introducen en la cadena alimentaria.

Además de este tipo de contaminantes existen acciones o actividades económicas que generan una gran contaminación al mar; desde el dragado para la adecuación de los puertos, la adecuación de la infraestructura y el comercio internacional, entre otras. Este tipo de actividades desarrolladas por el hombre también afectan de manera indirecta al medio ambiente.

Por lo tanto a continuación se presentan algunas las actividades que producen contaminación en el tráfico marítimo:

- Descarga al mar residuos de limpieza de tanques.
- Descarga al mar de sustancias nocivas sólidas y líquidas.
- Emisión de gases nocivos.
- Aguas negras y basuras.
- Vertidos de hidrocarburos.
- Ruidos provocados por las hélices, los motores de los buques, radar y sonar.

7.3 TIPOS DE CONTAMINACIÓN POR EL TRANSPORTE MARÍTIMO INTERNACIONAL

El transporte marítimo siempre ha estado considerado como un medio de transporte amigable con el medioambiente, ya que es menos contaminante que otros medios de transporte como los automóviles, que el sector doméstico, la agricultura y la industria. Se pensaba que las emisiones procedentes de este sector no superaban las 400 toneladas anuales; sin embargo, gracias a un informe de la ONU en 2008, el cual realizó un estudio con datos suministrados por las industrias petroleras y navieras donde se estima que las emisiones anuales por buques

alcanzan los 120 millones de toneladas de CO₂ al año, lo que representa un 4,5% de las emisiones globales del efecto invernadero.

Por otro lado, aunque parezca ilógico el reciclaje de los buques cargueros (desguace de piezas) de manera inadecuada representa problemas para el medio ambiente; ya que se dice que al reciclar partes de un buque viejo no es necesario el uso de nuevos recursos naturales y de energía pero son en su mayoría sucios, peligrosos y difíciles ya que pueden contener restos de químicos tóxicos, gases explosivos y materiales pesados que afectan al medio ambiente ya que tienden a aumentar el número de accidentes.

Cabe mencionar, que dichos barcos cargueros pertenecen a países industrializados, sin embargo el 80% de los buques se desguazaban en países como Bangladesh, China, India y Pakistán. Estos países son los encargados del desmantelamiento de grandes buques, de la venta de chatarra y metales de la embarcación en desuso que normalmente suelen acabar en vertederos de países en desarrollo que no cuentan con una legislación ambiental fuerte.

7.4 CONTAMINACIÓN POR PETROLEO Y SUS DERIVADOS

Según el estudio del “Impacto Ambiental del Tráfico Marítimo Barcelona- Baleares por Cristina (BARRAGÁN, 2014) las causas más comunes de presencia de hidrocarburos en las aguas son:

- Descargas industriales y residuos urbanos.
- Operaciones rutinarias de los buques: limpieza de tanques de sentinas, eliminación de los residuos de carga, y derrames operacionales accidentales. Son pequeños derrames de 7-10 toneladas de media.

- Accidentes de petroleros u otros buques.
- Precipitación desde la atmósfera, su origen son humos industriales y urbanos. Las nubes tóxicas que se forman por la acumulación de humo de los vehículos llegan tarde o temprano a las aguas del mar.
- Fuentes naturales.
- Se originan en las actividades de explotación y producción de petróleo.

Los vertidos de petróleos se encuentran clasificados como uno de los desastres ambientales más graves que atentan contra la biodiversidad. Según el informe de Greenpeace se estima que 3 mil 800 millones de litros se vierten al mar como resultado de las actividades humanas, donde el 12% se debe a derrame de buques, el 8% se debe a fuentes naturales y el 22% a descargas intencionales operacionales y por último el 36% debido a las descargas de aguas residuales. (Greenpeace, 2012)

Esta contaminación producida por el derrame de petróleo y sus derivados afecta de manera directa y grave al ecosistema y la biodiversidad del planeta. El petróleo daña los ecosistemas marinos produciendo varios efectos en este, como por ejemplo la muerte de organismos por asfixia, destrucción de organismos jóvenes, aumento de infecciones en las especies, efectos negativos en la reproducción en la flora marina y hasta la incorporación de carcinógenos en cadena alimentaria.

Por lo tanto no solo acarrea la afectación de aves y peces sino que también de toda la fauna que habita en el área afectada algas, corales, crustáceos, moluscos, gasterópodos, etc. Y estos efectos en estas especies son mortales para la fauna por su alta toxicidad, ya que inmovilizan los animales que quedan atrapados en este “mar negro” y destruyen la impermeabilización de sus plumas por lo que terminan muriendo.

a. EFECTOS FÒTICOS

Entre las consecuencias del derrame de petróleos se encuentra la contaminación fótica, esta consiste en que cuando sucede dicho vertido sobre el mar, reacciona como una capa “negra”, la cual no permite la entrada de luz y hace difícil el proceso de fotosíntesis y por lo tanto el desarrollo de las plantas verdes. Ya que el 80% de la actividad fotosintética se produce en los primeros 10 metros de la superficie marina. Esta disminución de plantas fotosintéticas reduce el aporte de oxígeno y de alimento al ecosistema, ya que las especies que habitan en esta área se quedan sin el cobijo a miles de especies marinas.

b. EFECTOS TÒXICOS

Los efectos tóxicos que produce el vertido de petróleo o hidrocarburos son varios y ataca a aves y especies marinas principalmente. Las aves, cuando entran en contacto con la “marea negra” quedan impregnadas de petróleo, lo que les dificulta el movimiento, además de esto les quita la función de impermeabilización de sus plumas y al intentar deshacerse de este líquido con el pico ingieren gran cantidad de hidrocarburos por lo que terminan envenenados y muriendo.

Los mamíferos marinos también se ven afectados, ya que pueden sufrir el taponamiento de sus vías respiratorias, pueden envenenarse al consumir animales ya contaminados. Y también puede abarcar problemas como deformaciones, pérdida de fertilidad, cambios en su comportamiento debido a la toxicidad de los hidrocarburos. A esto se le suma, la pérdida de moluscos y plantas marinas como no habíamos mencionado antes que no pueden hacer la fotosíntesis por lo se degrada reproducción.

c. TOXICIDAD HUMANA

No obstante, tampoco debemos olvidar como afecta de manera directa e indirectamente sobre la salud humana, normalmente cuando existe este tipo de vertidos existen 3 formas de contaminación; la absorción por la piel, la ingestión de comida y bebida y la inhalación a través de la respiración.

Cabe destacar, que la contaminación por vertidos de hidrocarburos no se limita a la zona donde se produce el derrame, ya que cuando el petróleo contamina el medio ambiente, los componentes más pesados tienden a depositarse en los sedimentos donde puede contaminar fuentes de agua o ser consumidos por organismos que pueden entrar en la cadena alimenticia del hombre.

El petróleo crudo se encuentra compuesto por químicos como hidrocarburos para fénicos, cicloparafénicos, nafténicos y aromáticos, y partículas de otros elementos, incluyendo varios metales. Los hidrocarburos del petróleo de mayor interés toxicológico son los compuestos volátiles orgánicos (principalmente benceno, tolueno y xileno) y los hidrocarburos aromáticos polinucleares (HAP). (Greenpeace, 2012)

El contacto directo con el petróleo o sus vapores causa irritación, picores en la piel y enrojecimiento de ojos. La exposición prolongada y repetida a concentraciones bajas de compuestos volátiles causa náuseas, mareos, dolor de cabeza o somnolencia; estos síntomas son de corta duración y suelen desaparecer cuando ya no hay contacto con el petróleo. Otros riesgos del contacto con los hidrocarburos es la formación de cánceres se calculan a partir de una exposición permanente o muy a largo plazo aparecen.

FLUIDOS DE HIDROCARBUROS EN LA BAHIA DE CARTAGENA

- El pasado Junio 2016, el buque CNP Paita Callao, identificado con el número IMO-914160, de procedencia liberiana, se realizaban labores de mantenimiento y reparación de válvulas de fondo sin la debida autorización.

Debido a esa operación la bahía recibió una descarga de aguas oleosas llegando incluso a las playas de Punta Arena, en la isla de Tierrabomba.

La empresa Serport, la cual se encargó de la implementación del plan de contingencia, iniciando por la limpieza de las playas, y el resto de aguas aceitosas que están siendo descargadas a un bongo según informó la Capitanía del puerto.

Ilustración 9.Limpieza de Bahia



Fuente: Cardique, 2016

Cardique fueron los encargados de analizar la información recopilada para conocer los posibles efectos ambientales que ocasionaría este derrame y en todo caso aplicar una sanción. Entre los posibles daños ocasionados por el evento se destacan: afectación de la fauna y flora marino-costera, contaminación de las playas por la mancha no contenida y posibles daños a la salud de los seres humanos. (CARDIQUE, 2016)

- En Enero 2016, se declaró la emergencia por el derrame de petróleo en el Mar de la zona industrial ocasionado por Puerto Bahía; en una operación de descargue desde la barcaza y el remolcador hasta el tanque de almacenamiento en tierra, se derramaron 30 galones de crudo por accidente. Gracias a los protocolos de seguridad y el plan de contingencia llevado a cabo la mancha fue menor y no se extendió del perímetro. Puerto Bahía se pronuncia en un comunicado oficial la empresa aseveró que se continuarán realizando las acciones necesarias para minimizar los impactos de este derramamiento de crudo.

“El muelle se encontraba acordonado de acuerdo con los protocolos internacionales y el 100% del producto fue contenido por las barreras de prevención”, precisa un aparte del comunicado. (El Universal, 2016)

Ilustración 10. Muelle y barreras de protección



Fuente: El Universal, 2016

7.5 EMISIÓN DE GASES POR GRANDES BUQUES

La contaminación de los grandes buques no solo se limita a las mareas negras, la emisión de gases y la introducción de especies son otros dos de los grandes problemas contaminantes marítimos, que a pesar de estar infravalorados recientes estudios demuestran que podrían ser la causa de miles de muertes al año.

Por ende, estudios recientes de la revista científica *Environmental Science and Technology* demuestran que los 90.000 buques que existen pueden producir la muerte alrededor de unas 60.000 personas al año y un gasto de 700\$ mil millones de dólares en salud por culpa de

problemas cardiorrespiratorios. Además de ser los responsables de casi el 30% de todas las emisiones mundiales de óxidos de nitrógeno y de óxidos de azufre. (MUERZA, 2009)

Esto es debido en parte a los motores de barcos convencionales que queman fuel oil o gas oil pesados emiten altas concentraciones de sustancias nocivas, incluyendo metales pesados, hidrocarburos y azufre, así como materia particulada carcinógena (MP).

Por ende, la ONG de transporte y medioambiente dijo *"el combustible marino es 2.700 veces más contaminante que el diesel de las carreteras y este último paga anualmente 35 mil millones de euros en impuesto a los combustibles en Europa, mientras que los barcos utilizan combustible libre de impuestos."* (Ambientales, 2015)

Cabe resaltar que las medidas ambientales cada vez son más estrictas para el transporte terrestre; sin embargo para el transporte marítimo aún se encuentra muy débil. Por lo que debemos prestarle más atención a este tipo de contaminación, ya que se estima que tan solo 15 buques cargueros emiten tanta polución como los 760 millones de carros que hay en el mundo. Esto representa un 4,5% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero que emiten los buques al realizar la combustión de diésel u otros derivados del petróleo.

Las emisiones atmosféricas de los buques de tráfico marítimo pueden clasificarse en contaminantes atmosféricos, gases de efecto invernadero y sustancias que agotan la capa de ozono. Estas emisiones implican riesgos para la salud humana y el medio ambiente. (Casanova, 2015)

Por lo tanto, a pesar de que no existe una estricta regulación a las emisiones de los buques, ya la OMI ha limitado el contenido de azufre del combustible marino en el 3,5%, y se espera que en

2020, la OMI limitará el contenido de azufre en el combustible para buques hasta el 0,5% en todo el mundo.

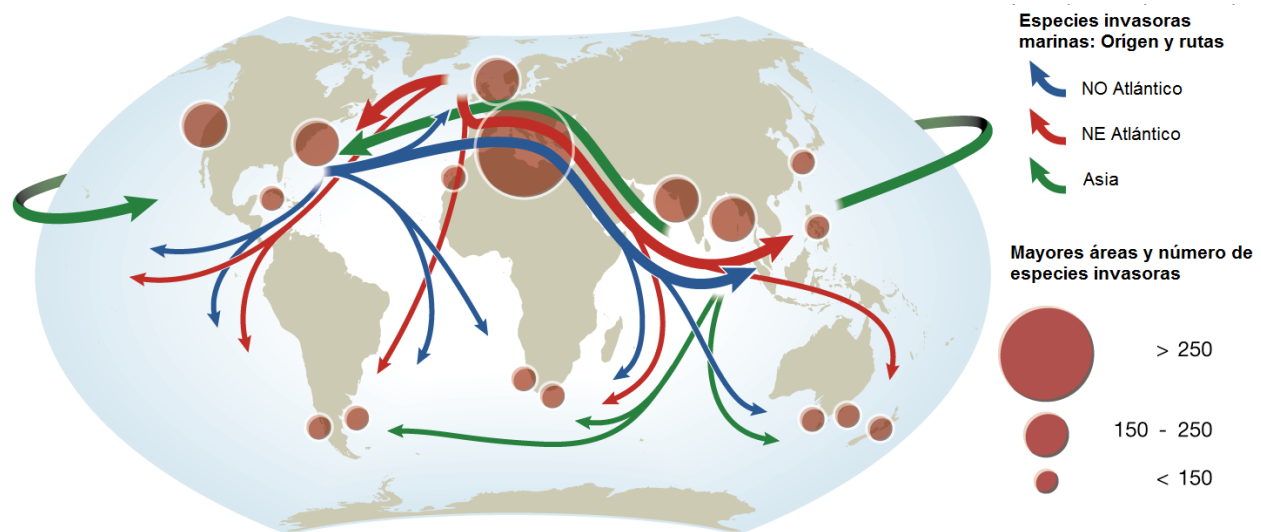
Sin embargo, estos límites no se aplican estrictamente, y las opciones disponibles para reducir las emisiones de partículas de azufre y siguen siendo demasiado caros para la mayoría de los operadores de buques. (Ambientales, 2015)

7.6 TRANSPORTE DE ESPECIES ALOCTONAS

Aparte de la contaminación por hidrocarburos y gases, otro problema consiste en que los buques mercantes, además de mercancías, transportan especies alóctonas a lo largo de todo el mundo. Estas especies se adhieren (en el caso de mejillones, por ejemplo) o suben a los barcos (ratas, insectos...) y terminan en lugares que no son su hábitat original. Un caso muy conocido es el de la rata gris, *Rattus norvegicus*, una especie de roedor originaria de Asia central, la cual colonizó el continente americano a finales del siglo XIX, y está actualmente extendida por todo el mundo, salvo en la Antártida.

Este intercambio externalizado que provoca el transporte de mercancías crea un daño irreversible sobre los ecosistemas que acogen estos nuevos polizones. Que se traduce en la extinción de especies autóctonas que son desplazadas o depredadas por las especies invasoras, lo cual altera el equilibrio natural de manera muy rápida, demasiado rápida como para que haya una adaptación progresiva a los cambios.

Ilustración 11. Principales áreas y rutas de entrada de especies marina invasoras



Fuente: Avalos, 2016, Especies Invasoras

En la ilustración 11. Se recogen las principales rutas y áreas que sufren la entrada de especies marinas alóctonas a través del transporte marítimo internacional. Donde se observa que en la bahía de Cartagena las rutas NO Atlántico y NE atlántico son las principales rutas de transporte de especies invasoras.

Transporte de especies Alóctonas en Cartagena

En octubre de 2016 Cardique emite una alerta a los habitantes de Cartagena por la confirmación de la presencia del Caracol Gigante Africano en la zona Norte de Cartagena; es una especie invasora proveniente de África, que hospeda parásitos y bacterias causantes de infecciones que pueden causar la muerte a humanos y animales domésticos.

Es necesario conocer las diferencias entre un caracol nativo y un Caracol Gigante Africano. La concha del Caracol Gigante Africano es de color marrón rojizo, puede colocar entre 100 y 400

huevos por cada puesta, además es hermafrodita lo que incrementa su potencial de crecimiento poblacional.

Cardique recomienda a la comunidad evitar el contacto con el Caracol Gigante Africano, sobre todo se debe evitar el contacto con ojos, nariz y boca. (CARDIQUE, 2016)

8. *CAPÍTULO: IMPACTO AMBIENTAL DEL TRANSPORTE MARITIMO INTERNACIONAL*

Para determinar el impacto ambiental producido por el transporte marítimo internacional, se debe hacer la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) seleccionada, que como mencionamos anteriormente será la lista de chequeo, que presenta ventajas como una rápida aplicación, permite definir impactos indirectos y es una herramienta versátil de seguimiento ambiental de manera cualitativa.

8.1 EIA, LISTA DE CHEQUEO

A continuación se presenta la lista de chequeo que se desarrolló para determinar el impacto ambiental que genera el transporte marítimo, Es un formato preestablecido para la verificación de impactos generados por un proyecto a partir de las relaciones de los factores ambientales. Para el desarrollo de la Lista de Chequeo se acudieron a profesionales ambientales como la señorita Karolina Lopez Magister en Gerencia Ambiental y mi asesora Solvey Perilla que colaboraron con sus conocimientos para el buen desarrollo del proyecto.

Las listas de chequeo más sencillas, establecen para cada factor ambiental, los impactos que posiblemente se producirán y un espacio para los comentarios alusivos con el resultado de la verificación. Según Conesa (2010), son un método de identificación muy simple, por lo que se usa para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente, para llamar la atención sobre los impactos más importantes que puedan tener lugar, como consecuencia de la realización del proyecto. (UNAD, 2011)

➤ **Lista de Chequeo Ambiental del Transporte Marítimo**

PROYECTO: AUMENTO DEL TRANSPORTE MARITIMO INTERNACIONAL EN CARTAGENA FECHA: 01/12/2016									
		APLICA		DURACIÓN		RECUPERABLE		REVERSIBLE	
CATEGORÍA	TEMA	SI	NO	CP	LP	SI	NO	SI	NO
POSIBLE IMPACTOS DEL TRANSPORTE MARÍTIMO INTERNACIONAL	AMBIENTE FÍSICO	Vertidos de aguas negras	X		X		X		X
		Emisión de gases	X			X		X	X
		Vertidos de sustancia tóxicas y nocivas	X			X		X	X
	AMBIENTE BIÓTICO	Transporte de especies Aloctonas	X			X		X	X
		Pérdida de Biodiversidad	X			X		X	

		Daños a la salud humana	X			X		X	X	
	AMBITO SOCIAL	Políticas Ambientales suficientes		X	X		X		X	
		Pérdida de actividades marinas (pesca)	X			X	X			X

8.2 ANÁLISIS DE LA EIA

En la EIA se puede observar que a través de la Lista de Chequeo se analizaron los impactos que tiene el transporte marítimo en el mar de Cartagena.

Donde se analizaron diferentes variables como la durabilidad, la reversibilidad del impacto y si el impacto es a largo plazo (LP) o corto plazo (CP).

Por lo tanto, para ello se dividió en tres la Lista de Chequeo dependiendo del ámbito al que afecta:

- ✓ **Ámbito Físico:** en el que se analizan impactos del transporte marítimo sobre el área físico, en este caso el mar.

-Vertidos de Hidrocarburos: entre los vertidos de hidrocarburos o las llamadas “mareas negras” encontramos que no son muy frecuentes los vertidos accidentales de hidrocarburos y sus derivados; sin embargo los pocos derrames que existen afectan de manera significativa el medio ambiente. Estos vertidos de hidrocarburos al mar frecuentemente son ocasionados por no manejar unas prácticas adecuadas y no cumplir

con los protocolos normativos para llevar a cabo el procedimiento y respetar el medio ambiente.

A pesar de que la durabilidad de la marea negra es a Corto Plazo y es recuperable, el efecto es irreversible ya que estos vertidos pueden llegar acabar con especies marinas; ya que al actuar como una capa negra sobre el mar, no permite que entre la luz y por lo tanto plantas como peces se ven afectados.

-Emisión de gases por grandes buques: en cuanto a la emisión de gases por grandes buques afectan de manera directa a la atmosfera; sin embargo de manera indirecta actúan como contaminantes al mar ya que las emisiones de dióxido de azufre (SO₂) y óxidos nitrosos (NO_x) procedentes de los buques provocan deposiciones ácidas afectando la contaminación de los mares. Cabe destacar, que este impacto es a Largo Plazo, no es recuperable y sus efectos sobre el medio ambiente llegan a ser irreversibles.

-Vertidos de Sustancias Tóxicas y Nocivas: el vertido de sustancias toxicas al mar frecuentemente sucede en la operación portuaria del mantenimiento de buques por lo que provoca la contaminación del mar. Ya que normalmente estas actividades de mantenimiento se llevan a cabo cerca de zonas costeras y sin los protocolos de seguridad adecuados, incluso muchas veces se llevan a cabo sin ningún tipo de autorización. Sin embargo, estos efectos son a Largo Plazo, pero son recuperables y su impacto irreversible.

- ✓ **Ámbito Biótico:** se analizan los efectos que tiene el transporte marítimo sobre el ecosistema del mar de Cartagena

-Transporte de especies aloctonas: los buques están en movimiento alrededor del mundo; por lo que normalmente en el casco del buque se adhieren mejillones, conchas, insectos,

ratas que se transportan a diferentes ecosistemas por lo que se pueden formar epidemias y variar los ecosistemas de su estado natural, incluso llegando a acabar con especies. Este transporte de especies aloctonas causan pérdida de biodiversidad, debido a la disminución del hábitat disponible para las especies nativas, por competencia, por presencia de parásitos y enfermedades, por crecimiento excesivo y asfixia. Por esto, es considerado como un impacto a Largo Plazo; con un efecto irreversible y por lo tanto no es recuperable.

-Pérdida de Biodiversidad: la pérdida de biodiversidad se ve frecuentemente cuando existe otra actividad que contamina el mar; como lo son las mareas negras que producen tal contaminación acabando con especies marinas y por lo tanto influyendo en la pérdida de la Biodiversidad. Este efecto sobre el medio ambiente, es a largo plazo, irrecuperable e irreversible por lo que se debe prestar la atención adecuada para prevenirlo.

-Daños a la salud humana: Entre los daños a la salud humana encontramos que no es un efecto directo, sin embargo cuando la contaminación marítima llega a los peces y por lo tanto se cuela en la cadena alimentaria humana; por lo tanto han llegado a conocerse casos en que se han encontrado restos de sustancias tóxicas en el cuerpo humano, además de las sustancias tóxicas que están en la atmósfera que también perjudican la salud humana. A pesar de que este efecto es a largo plazo, los daños pueden ser irreversibles e irrecuperables.

- ✓ **Ámbito Social:** en este ámbito encontramos dos actividades en las que influye la contaminación marítima como lo son:

-Políticas ambientales suficientes: en la investigación se determina que las políticas ambientales no son suficientes, ya que aún existen muchas prácticas que no están

reguladas adecuadamente y no existe un organismo que se encargue de vigilar que se cumplan las normas y reglas vigentes en materia de protección al medio ambiente. Por lo tanto es un efecto a corto plazo que si es reversible y recuperable con la adopción de medidas y un organismo de vigilancia.

-Pérdidas de actividades marítimas: en las pérdidas de actividades marítimas la más frecuente es la pesca, que a causa de la contaminación marítima existe la pérdida de ecosistemas como lo son los peces o incluso que se contaminan y ya no son aptos para consumir, por lo tanto esta actividad que es un ingreso para la región queda nula; es un efecto a largo plazo, recuperable pero irreversible. El turismo es otra actividad clave para el desarrollo de Cartagena, sin embargo por la contaminación también se puede clasificar como una de las actividades marítimas que pueden llegar a perderse.

8.3 POSIBLES MEDIDAS PARA LA MITIGACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO

A raíz de la investigación llevada a cabo y de la EIA sobre el transporte marítimo se concluye que hay posibles medidas para prevenir los impactos negativos que produce el tránsito de grandes buques. Por lo tanto, a continuación se adjuntan algunas recomendaciones que son consideradas pertinentes y eficaces para combatir la contaminación marina:

- ✓ Para evitar el derrame de hidrocarburos por accidentes, se recomienda seguir los protocolos de DIMAR, el cual el Decreto Ley 2324 de 1984 recoge todas las pautas de como se deben manejar los hidrocarburos.
- ✓ Para evitar la emisión de gases por grandes buques, se recomienda usar las últimas tecnologías en buques y maquinaria, donde estos buques son más eficientes y son más respetuosos con el medio ambiente.
- ✓ Para combatir el vertido de sustancias tóxicas, se recomienda implementar un mecanismo de vigilancia que regule todas las operaciones de los buques que puedan producir contaminación marítima.
- ✓ Además de todos los encargados del Transporte Marítimo Internacional (navieras, agentes de carga, sociedades portuarias.)
- ✓ Para prevenir el transporte de especies aloctonas, se recomienda hacer lavado de buque con repelente de crustáceos, es decir, el puerto debería de implementar un mecanismo de vigilancia y limpieza para los buques.
- ✓ Para evadir la pérdida de Biodiversidad, se sugiere hacer una campaña de concientización de la sociedad y usuarios del comercio Internacional sobre la contaminación marítima de Cartagena y las medidas de prevención que se pueden aplicar.
- ✓ Para prevenir la toxicidad humana, se sugiere a las personas que trabajen en lugares afines al puerto deben manejar de manera correcta todos los protocolos de seguridad para el manejo de hidrocarburos.
- ✓ Usar navieras que cumplan con las medidas y protocolos ambientales exigidos por las distintas organizaciones regulativas.

- ✓ Complementar las políticas ambientales vigentes con EIA para prevenir los impactos ambientales de un proyecto o actividad en ejecución; y por lo tanto tenga un desarrollo sostenible y sean menos los costos y la contaminación a mitigar.

A continuación se recopilan una serie de soluciones, que han sido planteadas por diferentes instituciones ecologistas y ONG, por lo que se recomiendan tener en cuenta ya que se consideran soluciones pertinentes y no demasiadas laboriosas ni costosas por lo que las empresas pueden y deberían aplicar.

- ✓ La reducción de la velocidad de navegación en un 10%, lo que se calcula que podría provocar la reducción de las emisiones aproximadamente en un 23%.
- ✓ La utilización de velas de apoyo modernas. Se estima que su uso podría reducir el consumo de combustible en un 30%.
- ✓ Exigir que todos los buques cumplan con estándares de las emisiones de los gases contaminantes.
- ✓ La introducción de energías renovables, como el uso de paneles solares para la producción de energía y descender el uso de combustible.
- ✓ Almacenamiento adecuado de sustancias, materiales y mercancías peligrosas
- ✓ Colocación de lonas en el momento de cargues y descargues de buques entre estos y el muelle.
- ✓ Prohibir mantenimiento de buques en áreas costeras y un manejo adecuado de materiales y buenas prácticas en áreas de talleres de mantenimiento.

- ✓ Realizar buenas prácticas de operaciones portuarias y la impermeabilización áreas de almacenamiento de carga.

Estas son algunas de las medidas en las que permite que la contaminación marítima del mar de Cartagena disminuya, aplicando las medidas recomendadas de manera adecuada y exigiendo protocolos de seguridad para verificar que las navieras cumplen con los requisitos. Además de disminuir este impacto también colaboraría a la disminución de los gases de efecto invernadero, mejorando el impacto medioambiental y la salud humana.

8.4 CONCLUSIONES

Teniendo en cuenta que vivimos en una época globalizada donde la adopción de diferentes modelos de economía abierta se ha caracterizado como una vía de desarrollo de las naciones; el cual se ha visto caracterizado con el incremento de la productividad de los puertos de Colombia y específicamente en el puerto de Cartagena. Donde la inversión extranjera y la optimización tanto de procesos interno y externos ha repercutido de manera clave en la implementación de nuevas tecnologías que han mejorado notablemente la infraestructura portuaria del país, logrando así un puerto más competitivo nivel internacional.

Sin embargo, en la investigación llevada a cabo se pudo observar que el medio ambiente queda en segundo plano respecto al desarrollo portuario de Cartagena, esto se verifica en la visita que se hizo durante la “fase de Cartagena” donde las conferencias se enfocaban en suplir la demanda creciente del puerto de Cartagena, donde se solicitó información de las medidas o protocolos ambientales que se tenían planeados o estructurados y la información recibida fue nula.

A raíz de la investigación llevada a cabo, se puede afirmar que el transporte marítimo constituye la columna vertebral del Comercio Internacional ya que alrededor del 90% de las mercancías son transportadas por este medio. En dado caso alguno que no existiera, sería poco probable que el Comercio Internacional tuviera la importancia de hoy en día; ya que se vería limitado entre ciudades y otros medios de transporte dominarían el mercado, lo que sería de gran dificultad ser competitivos a nivel internacional.

Además la posición del puerto de Cartagena juega un papel crucial dentro del desarrollo económico del país, pues se puede concluir que con la entrada en vigencia del TLC Colombia-EEUU el incremento en la rotación de mercancía tanto en importación y exportación ha presentado un dinamismo importante y podría llegar a convertir e puerto de Cartagena en uno de los puertos más importantes del continente americano. Ya que como se pudo observar en el Capítulo 6.3 del proyecto, en la transición de los últimos años el volumen de operaciones entre nacionales e internacionales llegan a 234.531 ; esto determina que los efectos de la vigencia del TLC con Estados Unidos empieza a dar frutos, es decir, ya las operaciones se incrementan cada año; lo cual permite predecir que seguirán aumentando y por lo tanto junto a ellas también incrementará el flujo de buques que usaran a Cartagena como una plataforma logística internacional. Lo que nos recuerda que para que exista un desarrollo a largo plazo debemos prestar la atención necesaria al impacto ambiental, por lo que si se pretende suplir el incremento que se demanda se debe alcanzar el llamado “desarrollo sostenible”, donde el área ambiental en el desarrollo del proyecto es parte clave y esencial para lograr las metas propuestas.

Se ha podido comprobar que el transporte marítimo ofrece ventajas como en comparación que es unos de los medios de transportes más ecológicos y, que el porcentaje de contribución de los

barcos al cambio climático es mínimo en comparación con los que provienen de tierra. Sin embargo, esto ha hecho que no se tome la vital importancia que tiene hoy en día la contaminación marítima.

Sin embargo, esto debería ser un incentivo para que la industria naval se empeñe en lograr buques más ecológicos y en la búsqueda de recursos alternativos para mitigar la contaminación que produce el tránsito de las grandes embarcaciones.

En la Lista de Chequeo se puede concluir que los impactos negativos que presenta del Transporte Marítimo Internacional en la bahía de Cartagena son los siguientes los vertidos de aguas negras y sustancias tóxicas; si bien cabe mencionar que el derrame de hidrocarburos es muy poco probable que suceda por accidentes marítimos. Normalmente sucede por no cumplir las medidas y protocolos de seguridad y manejo de hidrocarburos. Este impacto se encuentra como un efecto a Corto Plazo, es recuperable pero irreversible.

Otro impacto importante es la emisión de gases que se determina como un efecto a Largo Plazo, no es recuperable e irreversible; por lo que se concluye que este efecto es uno de los que más daño hace al cambio climático y es uno de los que se encuentra menos regulado.

La pérdida de Biodiversidad y los daños a la salud humana también son impactos negativos en los que repercute el transporte marítimo internacional; estos impactos se clasifican como irreversibles, no recuperables y a Largo Plazo. Cabe destacar que se ha demostrado que las personas que viven en la Bahía de Cartagena son los que están más expuestos a la contaminación, por lo que es probable que se encuentre un alto índice en enfermedades respiratorias y cancerígenas debido a la contaminación del transporte marítimo.

Además se ha comprobado que si no se regula y mitiga la contaminación marítima y atmosférica a causa del transporte marítimo, pueden estar causando efectos tan graves como la pérdida de

actividades económicas para la región; como lo es la pesca y el turismo que son actividades claves para el desarrollo de la región.

Por lo tanto, se recomienda una revisión de la normativa actual encargada de la situación del medio marino, y se debería de crear medidas jurídicas de carácter obligatorio y un ente que vigile que las grandes navieras cumplan con los requisitos exigidos tanto por organismos nacionales e internacionales.

El gobierno tiene un papel esencial para la correcta prevención y mitigación de la contaminación del medio marino, por lo que debe impulsar medidas ecológicas y actuar de la mano de los puertos que son claves para la lucha de esta contaminación adoptando las medidas y mejorando sus actividades portuarias a través de las tecnologías, energías limpias y protocolos ambientales; para que los operadores de los buques que transitan alrededor del mundo sean más ecológicos y contribuyan al cuidado del medio ambiente.

Aplicando todas las medidas pertinentes de manera adecuada para la protección del medio ambiente, será posible el desarrollo sostenible de la ciudad de Cartagena y por su puesto del puerto; logrando así su posicionamiento como uno de los puertos más importantes del continente americano, actuando como una plataforma logística internacional que une al Caribe con el resto del mundo.

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.EIA y Procesos de Transformación del Medio Ambiente	17
Ilustración 2.Representación Gráfica del concepto de Impacto Ambiental	19
Ilustración 3.Componentes del estudio de la Matriz de Leopold	23
Ilustración 4.EIA como puente entre lo ambiental y la viabilidad del proyecto	25
Ilustración 5.Plataforma Logística y portuaria del Caribe	40
Ilustración 6.Grúas Pórtico en SPRC	41
Ilustración 7.Localización y rutas de acceso a Parquiamérica	43
Ilustración 8. Cartagena, puerto principal del TLC con USA	46
Ilustración 9.Limpieza de Bahía	56
Ilustración 10.Muelle y barreras de protección	57
Ilustración 11.Principales áreas y rutas de entrada de especies marina invasoras	61

9. BIBLIOGRAFÍA

- Ambientales, A. (Julio de 2015). *Prevención Integral*. Obtenido de Contaminación Atmosférica:
<https://www.prevencionintegral.com/actualidad/noticias/2015/06/21/contaminacion-atmosferica-producida-por-buques-produce-60000-muertes-ano>
- Arboleda, J. (2008). *Kpesic*. Obtenido de Manual de EIA para proyectos, obras:
http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf
- BARRAGÁN, C. (2014). *Estudio del Impacto Ambiental del Tráfico Marítimo Barcelona-Baleares*. Barcelona.
- Bogotá, A. d. (05 de Agosto de 2008). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de Ley 1242 de 2008:
<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31783>
- CARDIQUE. (2006). *UNINORTE*. Obtenido de Ecosistemas Estratégicos del Caribe Colombiano:
https://guayacan.uninorte.edu.co/divisiones/Ingenierias/IDS/upload/File/Bahia_de_Cartagena_ecosistema_nacional.pdf
- CARDIQUE. (29 de Junio de 2016). *COORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL CANAL DEL DIQUE*. Obtenido de Cardique evalúa impacto ambiental en la Bahía de Cartagena: <http://www.cardique.gov.co/proyecto/index/164>
- CARDIQUE. (Octubre de 2016). *Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique*. Obtenido de Cardique confirma presencia de Caracol Gigante Africano y emite alerta preventiva: <http://www.cardique.gov.co/proyecto/index/171>
- Casanova, B. (junio de 2015). *Estudio del Impacto Ambiental del Tráfico Marítimo*. Obtenido de Estudio del Impacto Ambiental del Tráfico Marítimo:
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/5020/ESTUDIO%20DEL%20IMPACTO%20AMBIENTAL%20DEL%20TRAFICO%20MARITIMO%20BARCELONA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CEPAL. (2015). *Perfil Marítimo y Logístico de América Latina y el Caribe*. Obtenido de Movimiento de contenedores en puerto de América Latina y el Caribe:
<http://www.cepal.org/cgi->

- bin/getProd.asp?xml=/perfil/noticias/noticias/4/54974/P54974.xml&xsl=/perfil/tpl/plf.xsl
l&base=/perfil/tpl/top-bottom.xsl
- CEPAL. (Junio de 2015). *Perfil Marítimo y Logístico de America Latina y el Caribe*. Obtenido de <http://www.cepal.org/cgi-bin/getProd.asp?xml=/perfil/noticias/noticias/9/53129/P53129.xml&xsl=/perfil/tpl/plf.xsl&base=/perfil/tpl/top-bottom.xsl>
- COLPRENSA . (2012). *LA REPÚBLICA*. Obtenido de LA REPÚBLICA: <http://www.vanguardia.com/economia/nacional/243311-los-tlc-y-el-turismo-hacen-que-region-caribe-sea-mas-valorizada>
- DIMAR. (03 de Marzo de 2015). *Dirección General Marítima*. Obtenido de Autoridad Marítima Colombiana, Marco Jurídico: <https://www.dimar.mil.co/content/marco-juridico>
- El Tiempo. (Julio de 2015). *El Tiempo*. Obtenido de Puertos Colombianos: <http://e.eltiempo.com/media/infografias/2015/07/puertos-colombianos/desktop/infografia.html>
- El Universal. (Enero de 2016). *El Universal*. Obtenido de Controlada emergencia por derrame de petróleo en Bahía de Cartagena: <http://www.eluniversal.com.co/cartagena/controlada-emergencia-por-derrame-de-petroleo-en-bahia-de-cartagena-216073>
- GARAY. (2001). *Contaminación Marino-costera en Colombia*. Bogota: INVEMAR.
- GRANADOS, M. Y. (2012). *UROSARIO*. Obtenido de UROSARIO: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4376/1018423932-2013.pdf?sequence=1>
- Granados, R. (2015). *La Republica*. Obtenido de Puerto de Cartagena predilecto en exportaciones: http://www.larepublica.co/el-puerto-de-cartagena-es-el-predilecto-en-materia-de-exportaciones-en-el-pa%C3%ADs_220491
- Greenpeace. (2012). *Impacto ambiental del petróleo*. Obtenido de Greenpeace org: http://www.greenpeace.org/mexico/global/mexico/report/2012/1/impactos_ambientales_petroleo.pdf
- GRN. (2015). *Gestión de Recursos Naturales*. Obtenido de Gestión de Recursos Naturales: <http://www.grn.cl/impacto-ambiental.html>
- Guardian, T. (2008). *The Guardian*. Obtenido de Emisiones de Buques.
- IMO. (2016). *Organización Marítima Internacional*. Obtenido de Anexo I del Convenio MARPOL: <http://www.imo.org/es/OurWork/Environment/PollutionPrevention/OilPollution/Paginas/Default.aspx>
- INVEMAR. (2004). *Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras*. Obtenido de Políticas para el MIZC: http://www.invemar.org.co/portal_old/noticias.jsp?id=207
- ITD. (2006). *INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO*. Obtenido de INSTITUTO TECNOLÓGICO DE DURANGO: <https://doca9nerimgnj.wikispaces.com/file/view/impacto.pdf>
- Leiden. (2001). *Leiden University*. Obtenido de New Dutch LCA Guide part 2: <http://media.leidenuniv.nl/legacy/new-dutch-lca-guide-part-2a.pdf>
- Mar Y Gerencia. (2011). Transporte Marítimo y cambio climático. *Mar y Gerencia*.
- MINISTERIO DE AMBIENTE. (20 de JULIO de 2005). *Guías Ambientales*. Obtenido de http://www.siam.gov.co/siam/documentos/Guias_Ambientales/Gu%C3%ADas%20Resoluci%C3%B3n%201023%20del%2028%20de%20julio%20de%202005/INFRAESTR

- CTURA%20Y%20TRANSPORTE/Gu%C3%ADa%20ambiental%20para%20terminales%20portuarios.pdf
- MUERZA, A. F. (AGOSTO de 2009). *EROSKI CONSUMER*. Obtenido de EROSKI CONSUMER:
http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2009/08/07/187079.php
- MUNDIAL, B. (2001). *Libro de consulta para Evaluación Ambiental*. Obtenido de Volumen I:
<http://documentos.bancomundial.org/curated/es/472401468161955207/pdf/WTP1390SPANISH10Box338902B01PUBLIC1.pdf>
- OMI. (2016). *Organizacion Maritima Internacional*. Obtenido de Por un transporte seguro, protegido y eficiente en mares limpios:
<http://www.imo.org/es/OurWork/Paginas/Home.aspx>
- ORTIZ. (Mayo de 2014). *Impacto Economico y Social del Puerto de Cartagena*. Obtenido de FEDESARROLLO.
- Ponce. (2014). *Dr Victor Ponce*. Obtenido de La Matriz de Leopold:
http://ponce.sdsu.edu/la_matriz_de_leopold.html
- Puerto de Cartagena. (2014). *Organizacion Puerto de Ccartagena*. Obtenido de Plataforma Logística y Portuaria del Caribe: <http://www.puertocartagena.com/es/bahia-de-cartagena>
- RUBERTO. (2006). INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL. En CONESA, *INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL*. MADRID: MUNDIPRENSA. Obtenido de INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL:
http://centro.paot.mx/documentos/varios/guia_metodologica_impacto_ambiental.pdf
- Rudolph. (2011). *shoa*. Obtenido de Calidad Toxicologica de los sedimntos del mar interior de Chiloe: http://www.shoa.cl/n_cendhoc/productos/cimar11/resumenes/pdf/rudolph.pdf
- Sadar, H. (1996). *Evaluacion de Imapcto Ambiental*. Obtenido de
http://www.kpesic.com/sites/default/files/Manual_EIA_Jorge%20Arboleda.pdf
- SOLAS. (2002). *SOLAS: CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD HUMANA EN EL MAR, 1974*. Obtenido de SOLAS: CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD HUMANA:
http://www.inocar.mil.ec/web/images/lotaip/2016/literal_a/base_legal/A._Convenio_internacional_solas_1974.pdf
- UNAD. (2011). *Universidad Nacional Abierta y a Distancia*. Obtenido de Universidad Nacional Abierta y a Distancia:
http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358023/Material_en_linea/5_contexto_terico.html
- Zuñiga, H. (2009). *Universidad Distrital*. Obtenido de Estudio de Impacto Ambiental:
http://comunidad.udistrital.edu.co/hzuniga/files/2012/06/elaboremos_un_estudio_de_impacto_ambiental.pdf
- ANDI,(2015, *Balance Sector Portuario*)
<http://www.andi.com.co/glti/BOLETINES%202016/Boletin%2002-241%20Gerencia%20LTI%20Balance%20del%20Sector%20Portuario%202015.pdf>